

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 10

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	361
Svazarm před významným jubileem	362
Celostátní setkání radioamatérů	363
Radioklub Smaragd na Polním dnu	364
Ze života radioamatérů	364
Jak na to	365
Začínáme od krystalky (10)	366
Měřič rychlosti otáčení	367
Zkušební panel	368
Přijímače s křemíkovými tranzistory	369
Časové spínače k ovládání stěračů	370
Barevná hudba	373
Rychlá elektronická pojistka	375
Měřič Q na kmitočtu 400 kHz	377
Indikátor rentgenového záření	383
Monolitický operační zesilovač $\mu A740$	384
Přehled nf zesilovačů Tesla na našem trhu	387
Tranzistorový přijímač Perla	388
Univerzální zesilovač	390
Škola amatérského vysílání	391
Superreakční přijímač	393
Tranzistorový transceiver SSB pro 3,5 MHz (pokr.)	394
Soutěže a závody	397
Rychlotelegrafie	397
CQ YL	397
OL QTC	398
DX	398
Naše předpověď	398
Přečteme si	399
Četli jsme	399
Nezapomeňte, že	399
Inzerce	400

Na str. 379 až 382 jako vyjímek příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, O. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofmans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, ing. J. Jaroš, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta a doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyzívá PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 11. října 1971

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s plukovníkem
ing. Ladislavem Stachem

Soudruhu plukovníku, v loňském roce vzpomínalo spojovací vojsko 25. výročí svého založení a letos 21. výročí založení radiotechnického vojska. Mohl byste říci, jak celé toto období hodnotíte?

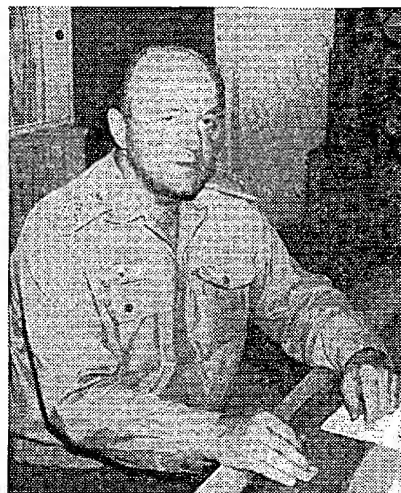
V rozvoji spojovacího vojska bylo za tuto dobu vykonáno mnoho. Byla splněna celá řada úkolů, které mají podstatný vliv na zvyšování bojové pohotovosti a připravenosti ČSLA. Za toto období bylo vycvičeno mnoho dobrých a výtěžných spojařů, kteří dnes v civilním životě zastávají důležité funkce na různých úsecích našeho národního hospodářství, ať již v oblasti spojů nebo v jiných technických oblastech. Mnozí z nich si získanou profesi zvolili jako svého „konička“ a dnes aktivně pracují v kolektivních radiových stanicích, nebo vedou technické a provozní kroužky mladých lidí ve výcvikových střediscích Svazarmu. Mohu ze zkušenosti říci, že výcvik u spojovacích jednotek ČSLA značně rozšiřuje všeobecné znalosti, politický i odborný rozhled mladého člověka. Většina z nich správně využívá získané kvalifikace jak při iniciativním a obětavém plnění povinností v armádě, tak i v civilním životě při svém aktivním zapojení do budování socialismu.

Velkými změnami prošel rozvoj spojovací techniky. Při různých ukázkách staré i nejnovější techniky a na besedách se zasloužilými spojaři, především příslušníci I. Čs. armádního sboru i účastníci SNP jsme si nejlépe uvědomili, jak se díky péči, kterou věnovala výstavbě armády KSČ, postupně kvalitativně měnila během uplynulých 25 let zaváděná technika, jak vzrůstalo její množství. Při této příležitosti jsme vzpomněli i velké pomoci Sovětské armády nejen v oblasti techniky, ale i zkušenostmi ve všech směrech.

Zaváděná moderní technika tuzemské i zahraniční výroby se technickými vlastnostmi, zvláště spolehlivostí nedá srovnávat s technikou, kterou byla vojska vybavena před 15 až 20 lety. Právem jsme v tomto směru hrdi na výsledky pracovníků slaboproudého průmyslu v naší republice i v ostatních socialistických státech. Je však třeba připomenout, že tato technika ve srovnání s minulým obdobím klade mnohem větší nároky na příslušníky spojovacího vojska bez ohledu na jejich zařazení a funkci. Proto v minulosti i nyní je velká pozornost věnována názornosti výcviku. Bylo dosaženo mnoha úspěchů v budování materiálně výcvikové základny, a to jak po stránce ideové, tak i technické urovně. Při jejím budování projevil příslušníci spojovacího vojska a v řadě případů právě radioamatéři mnoho iniciativy, usilí a technického vtupu.

Které hlavní úkoly stojí v současné době před vojenskými spojaři?

Hlavním úkolem vojenských spojařů v současné době je realizace závěrů



XIV. sjezdu KSČ na podmínky ČSLA a konkrétně na náš druh vojska. Jde především o důslednou ideovou výchovu uvědomělých a aktivních obránců socialistické společnosti, tedy vojáků armády socialistického typu, prodchnutých city socialistického vlastenectví, proletářského internacionalismu a hluboké nenávisti k třídnímu nepříteli. Na základě ideové výchovy chceme dosáhnout vysokého stupně zvládnutí soudobé moderní techniky a jejího efektivního využití ve spojovacích systémech a soustavách. Přitom je kladen důraz na praktické zabezpečování spojení v nejsložitějších podmínkách soudobého boje. Povedeme mladé příslušníky vojska k neustálému zvyšování jejich teoretických vědomostí a kvalifikace v celém komplexu, aby byli na úrovni současných i budoucích úkolů naší společnosti. Aby byli nejen aktivními obránci, ale i aktivními budovateli naší socialistické vlasti.

Soudruhu plukovníku, v březnu t. r. vydal ÚV KSČ usnesení o jednotném systému branné výchovy obyvatelstva v ČSSR. Jak toto usnesení budete realizovat v podmínkách spojovacího vojska?

Usnesení předsednictva ÚV KSČ o jednotném systému branné výchovy obyvatelstva ČSSR ze dne 19. března 1971 chceme rozpracovat na podmínky spojovacího vojska a co nejrychleji přijmout konkrétní opatření k jeho realizaci. Je třeba bezodkladně přistoupit k nepřetržité práci s tímto usnesením a v celé jeho šíři usilovat, aby branný systém našeho státu, branná výchova obyvatelstva a zejména mládeže k obraně socialistické vlasti se stala věcí každého občana naší vlasti. Je třeba aktivně a všestranně se angažovat na úseku branné přípravy a zapojit se do konkrétní politickovychovné práce, aby myšlenky usnesení pronikly do nejširších vrstev naší společnosti.

Spojaři ČSLA se musí aktivněji podílet na úseku branné výchovy na školách všech stupňů, v přípravě branců, kde vidíme naši hlavní pomoc. Budeme i nadále pomáhat v branné přípravě obyvatelstva k civilní obraně i v zájmové branné činnosti.

Větší pozornost chceme věnovat přípravě cvičitelů ve všech druzích branné přípravy jak z řad vojáků z povolání, tak i z řad vojáků základní služby. Do této činnosti chceme zapojit především zkušené metodiky a technicky dobře

připravené cvičitele, abychom měli záruku správného ideového, politického a odborného působení na mladé lidi.

Soudruhu plukovníku, jak hodnotíte podíl Amatérského radia a podíl příslušníků technických i provozních kroužků na zvyšování připravenosti spojařů?

Nejprve tedy k časopisu Amatérské radio. Mohu jednoznačně říci, že nám v tomto směru pomáhá. Má značný podíl na zvyšování teoretických i praktických znalostí v oblasti radioelektroniky, především u mladých lidí. V tomto směru vítáme, že se redakce snaží o publikování širší problematiky z oblasti radiotechniky. Víím, že radioamatéři pokládají AR za svůj časopis, neboť jim přináší mnoho užitečných článků pro jejich zájmovou činnost, a že by chtěli ještě více místa pro své specifické problémy, jako jsou výsledky soutěží, předávání praktických zkušeností apod. Myslím si však, že je třeba vydávat časopis pro širší okruh čtenářů, tj. i pro ty, kteří nemají radioamatérskou koncesi. U spojovacího vojska a možno říci v celé armádě je váš časopis čten poměrně hodně.

Pokud jde o radioamatéry, vítám jejich obětavou a mravenčí práci, kterou dělají především ve prospěch výchovy nového dorostu, což vyžaduje obětovat značnou část volného času, často i na úkor vlastního růstu, a velké úsilí. Velký podíl mají na přípravě branců-radistů ve výcvikových střediscích Svazarmu cvičitelé. Je jen třeba usilovat ze strany cvičitelů Svazarmu i ze strany radioamatérů v některých městech republiky o zlepšení vzájemné spolupráce a dosažení ještě lepších výsledků. Vědeckotechnická revoluce ve všech oblastech našeho života prudce mění nároky na technické vzdělání, pohotovost a všeobecnou informovanost, rostou i nároky na kvalifikaci v jednotlivých oborech. Tento požadavek vyniká zvláště v oboru elektroniky. V této souvislosti dochází v současné době k prudkému vzestupu nasycenosti armády složitou spojovací technikou, která klade vysoké požadavky na její obsluhu, údržbu a správnou exploataci. Dříve jednoduchá radiová stanice a ostatní spojovací prostředky nevyžadovaly takové všeobecné vzdělání a technickou průpravu spojařů jako soudobá spojovací technika, která je charakterizována vysokými technickými parametry.

Tato okolnost nás pochopitelně nutí plně využívat znalostí branců, které získali v civilu – byť i v sebestmíře – v našem oboru. Myslím, že i z celospolečenského hlediska je důležité a prospěšné, aby se spojovalo úsilí v civilu i v armádě k tomu, aby mladí lidé získávali v komplexu co největší teoretické i praktické znalosti a zkušenosti v daném nebo alespoň příbuzném oboru. Přitom je třeba vidět, že znalosti z oboru radiotechniky a elektroniky lze v současné době využít na všech úsecích nejen národního hospodářství, ale života vůbec, proto vítáme iniciativu těch branců, kteří se dobrovolně hlásí k výkonu vojenské služby u spojovacích jednotek. Přál bych si, aby co nejvíce mladých lidí již v době, kdy se stávají branci, se aktivně zúčastňovalo spojovacího výcviku ve Svazarmu. Předpokládá to však organizovat kroužky velmi přitažlivé a zajímavé, aby u mladých lidí vzbudily zájem. Takto připra-

vení mladí lidé pro vojenskou službu u spojovacího vojska se podstatně rychleji naučí ovládat složitou spojovací techniku a jsou tedy mnohem dříve odborně připraveni k začlenění do osádek a obsluhy pojitek při zabezpečování spojení.

Mladí lidé, kteří se připravují v technických a provozních kroužcích pod vedením zkušených a dobrovolně pracujících techniků-amatérů, se stávají u našich jednotek nositeli iniciativy a aktivity v socialistickém soutěžení za dosažení výtečných výsledků v odborné přípravě a za zkracování časových norem při uvádění pojitka do provozu. Mnoho radioamatérů je u spojovacích jednotek a po absolvování kursů radiomechaniků jsou zařazováni jako radioví mechanici. Vojenská služba značně rozšiřuje jejich technické znalosti, nehledě k tomu, že vojenskou službu plní v oblasti svých

zálib. Dlouhodobé zkušenosti z výcviku a výchovy spojařů ukazují, že branci a radioamatéři, kteří se pravidelně zúčastňovali přípravy v technických a provozních kroužcích, se stávají vzornými vojáky, jsou z nich dobří poddůstojníci u spojovacích jednotek.

Na závěr bych chtěl poděkovat všem dobrovolným cvičitelům za školení mladých lidí v technických a provozních kroužcích, kteří u nich vzbuzují zájem o moderní spojovací techniku a provoz. Takto připravení mladí lidé, kteří přicházejí do armády, podstatně zvyšují bojovou pohotovost a připravenost spojovacích jednotek. Vám, pracovníkům redakční rady i redakce, přeji mnoho úspěchů v odpovědné a zásluhové práci, zvláště velký okruh čtenářů. Radioamatérům přeji mnoho kvalitních a unikátních spojení.

Rozmlouval ing. F. Smolík

Svazarm před významným jubileem

Příští měsíc – 4. listopadu 1971 – oslaví Svazarm dvacáté výročí svého založení. Za tuto dobu se z něj stala silná, akceschopná organizace, pevná součást Národní fronty. Jeho podíl na rozvoji branné výchovy a na plnění celospolečenských úkolů rok od roku roste. Svědčí o tom pozitivní výsledky dvacetileté práce a také velký počet rekordů, i světové úrovně, v branných sportech, na nichž se významně podíleli i radioamatéři.



Radioamatéři patřili do velké rodiny svazarmovců od samého počátku této organizace. Dnes jsou čtvrtou početně nejsilnější odborností Svazarmu po motoristech, střelcích a vyznavačích branných sportů. V ČSSR dnes pracuje 173 samostatných radioklubů, 195 radioklubů při základních organizacích a 571 radiokroužků při základních organizacích. Svému radiovému koníčku se v nich věnuje 14 869 členů. Je mezi nimi mnoho těch, kteří jsou pamětníky zrodu a celé dvacetileté historie Svazarmu, většinu však tvoří mladí, kteří se se Svazarmem setkali až v pozdější fázi jeho vývoje. Dvacáté výročí je vhodnou příležitostí k tomu, aby se i oni seznámili alespoň s hlavními mezníky na cestě Svazarmu k jeho dnešní podobě a společenskému postavení.

Základní koncept k vybudování nové lidové armády a rozvinutí branné výchovy lidu na demokratických zásadách položil Košícký vládní program. Cesta k realizaci však nebyla snadná. Z předmnichovské republiky zůstalo ve spolkovém katastru ministerstva vnitra zapsáno 54 vojenských, polovojenských, branných a legionářských spolků. Zkušenosti z druhé světové války ukázaly, že však jen jednotná branná organizace je schopna plnit odpovědné úkoly branné přípravy lidu v lidově demokratickém státě. Proto byl v říjnu 1945 ustanoven Svaz brannosti, který vznikl splnutím pěti bývalých předválečných organizací: Svazu čs. důstojnictva, Svazu čs. rotmistrů, Svazu národních střelců, Svazu záložníků a branného sboru čs. motoristů. Tento svaz však nejen neodstranil rozřístost branné výchovy, ale nakonec se v něm projevil i silný reakční vliv. Proto byl v roce 1949 zrušen.

Po IX. sjezdu KSČ přešla branná výchova na některé masové organizace, řízené různými ústředními úřady. Znovu se tu však projevil značná rozřístost

a výsledkem bylo, že 13. září 1951 na aktivu tělovýchovných pracovníků byly ostře kritizovány nedostatky v branné přípravě, zvláště činnost Státního úřadu pro tělesnou výchovu a sport, Československé obce sokolské a ČSM. V této době se již projednávala otázka utvoření Svazu pro spolupráci s armádou.

Ustavující schůze se konala 4. listopadu 1951. Nově vzniklý Svazarm sdružoval 10 organizací, které se dobrovolně staly jeho kolektivními členy; byli mezi nimi i Českoslovenští amatéři – vysílači. Brzy se však ukázalo, že ani Svazarm s kolektivním členstvím nemůže odstranit dosavadní rozřístost a nastoupit soustavnou, cílevědomou práci na rozvoji branné zdatnosti lidu. Proto bylo již v listopadu 1952 zavedeno členství individuální. Znamenalo to sice určité oslabení členské základny, naproti tomu se však projevovalo podstatné zlepšení v rozvoji činnosti. Dá se říci, že právě v tomto období našel Svazarm své správné místo ve společnosti i svoji organizační základnu. Proces organizační výstavby dovršil v roce 1956 I. celostátní sjezd Svazarmu, který schválil nový organizační řád. Do II. celostátního sjezdu v roce 1961 se počet členů zdvojnásobil. Svazarm oslavil své desáté výročí bilancí mnoha úspěšných výsledků. Ukázalo se však současně, že snaha o masovost za každou cenu má i řadu záporných stránek, neboť masovost nebyla zabezpečena dostatečným počtem trenérů a cvičitelů a zvláště dostatečnou materiální základnou.

Druhé desetiletí práce Svazarmu je charakterizováno intenzivní snahou o kvalitativní rozvoj činnosti. Došlo však také k některým podstatným změnám ve struktuře, obsahové náplni a řízení organizace, které Svazarmu neprosperely (v roce 1965 zrušení krajských výborů, vyvedení základních organizací ze závodů atd.), takže III. celostátní sjezd v roce 1966 musel konstatovat, že aktivita členstva upadá, že členská základna se zmenšila téměř na polovinu a že začínají narůstat negativní jevy, jako tendence pacifismu a liberalismu, podceňování ideové výchovné práce, zesi-

lení direktivních metod řízení apod. Sestupnou tendenci činnosti po II. sjezdu se nepodařilo zastavit ani III. sjezdu, i když jeho závěry byly pozitivní. Tak vznikaly a prohlubovaly se zárodky krize jako odraz celospolečenského vývoje. Začaly se aktivizovat pravicové síly se stále silícími desintegračními tendencemi. Jen díky pevnému postoji většiny základních organizací a okresních výborů, které i v období nejhlubší krize stály pevně za jednotou branné organizace, nepodařilo se Svazarm rozbit. Naopak – po dubnovém a květnovém plénu ÚV KSČ v roce 1969 nastoupila většina členů a organizací ke konsolidaci Svazarmu, k boji proti pravičáckým tendencím. Proces základní strukturální přestavby Svazarmu v souladu s federalizací státu dovršil v červenci 1969 IV. mimořádný sjezd, který se stal i odrazovým můstkem k dokončení konsolidace ve všech člancích organizace.

Do třetího desetiletí své činnosti vstupuje Svazarm jako akceschopná, silná a jednotná organizace, již XIV. sjezd

KSČ svěřil nejen odpovědné místo, ale i odpovědné úkoly při výstavbě a obraně naší socialistické společnosti. Červnové 7. plenární zasedání rozpracovalo výsledky XIV. sjezdu strany, pokud jde o vojenskou a brannou politiku KSČ, stanovilo postup při plnění jednotlivých úkolů. Svazarm tak vykročil na novou cestu, kterou před ním XIV. sjezd strany otevřel. Vykročil na ni s odhodláním vydobýt si svou práci a konkrétními výsledky v branné výchově lidu čestné místo mezi organizacemi Národní fronty, jaké odpovídá jeho významu a poslání. Nebude to práce ani lehká, ani jednorázová. Jednotný systém branné výchovy obyvательства, schválený XIV. sjezdem strany jako součást branné politiky KSČ, bude klást kvalitativně náročnější hlediska nejen na práci celé organizace, ale každého jednotlivého člena. Mělo by se stát otázkou cti každého radioamatéra, aby v této rozhodující fázi usiloval o zkvalitnění branné výchovy našeho lidu stál právě náš svaz v prvních řadách.

-jg-

CELOSTÁTNÍ setkání »»» RADIOAMATÉRŮ «««

Letošní celostátní setkání radioamatérů, které se konalo 31. 7. a 1. 8. 1971 v Olomouci, se opět vydařilo. Již počtvrté se tu sešli amatéři, aby se nejen seznámili s radiotechnickými novinkami a s tím, co kdo zkonstruoval, aby se poučili z přednášek, ale také aby si v družné zábavě pohovořili s přáteli a navázali nová přátelství s těmi, s nimiž se zatím znali jen z pásem. A navíc, aby i jejich rodiny poznaly velkou obec radioamatérů.

Setkání se konalo z pověření ústředního orgánu Svazu radioamatérů Svazarmu ČSSR v jubilejním roce 50. výročí KSČ a 20. výročí Svazarmu. Čestné předsednictví převzal prorektor University Palackého v Olomouci, univerzitní profesor MUDr. Jan Hrbek, CSc.

Setkání se konalo ve velké posluchárně lékařské fakulty University Palackého a zahájil je prorektor university univ. prof. MUDr. Jan Hrbek, CSc, který mimo jiné řekl:

„Mám tu čest a milou povinnost pozdravit vaše celostátní setkání jménem vedení University Palackého a co nejserdečněji vás uvítat na půdě naší staroslavné Alma Mater.

Pro lékařskou fakultu naší university je nesporně pocouto, že již počtvrté se scházejí českoslovenští radioamatéři v Olomouci. Těší nás, že na všech setkáních se pracovníci University Palackého podíleli nejvyšší měrou. Byli bychom rádi a vážili bychom si i toho, kdyby tato skutečnost byla určitým zárodkem nové tradice konat podobná setkání, event. semináře či konference za určitou dobu v našem universitním městě. Vždyť v radioamatérské práci nevidíme jen pěstování určité záliby nebo koníčka; z vašich řad se rekrutují pracovníci řady úseků medicínské elektroniky. Je tedy zřejmé, že náš zájem o vaši práci není tak zcela nezištný. Mý skutečně potřebujeme vaši spolupráci při získávání informací o mikrokosmu v nás, tak jako se již osvědčila a schrála významnou roli vaše účast na dobývání makrokosmu. Je to vpravdě grandiózní úspěch radiotechniky za poměrně krátký časový

úsek několika posledních desetiletí. Máme z toho upřímnou radost a blahopřejeme vám.

Vaše setkání se koná v jubilejním roce 50. výročí KSČ a 20. výročí Svazarmu. Je zde však ještě jedno výročí, významné pro Universitu Palackého: před 25 lety bylo obnoveno vysoké školství v Olomouci. Vaše setkání zapadá tedy i do našich universitních oslav. V r. 1973 budeme oslavovat 400. výročí založení university v Olomouci. A tady se vám, československým radioamatérům, nabízí velká příležitost přispět k tomu, aby se Universita Palackého dostala do povědomí co největšího počtu lidí na celém světě. Pokuste se, vážení přátelé, o takovou akci, která by pomohla šířit čest a slávu naší staroslavné Alma Mater éterem roku 1973! Byla by to pomoc nanejvýš potřebná a užitečná!“

První přednáška RNDr. V. Všetečky, OK1ADM, zaměřená na použití směrových antén v KV DX provozu, osvětlila zájemcům celou problematiku, některým možná málo známou.

Na přednášce Antonína Glance, OK1GW, bylo – jak se říká – nabito. O „radioamatérskou pomalou televizi“ projeví nevědní zájem takřka všichni. Přednáška byla doplněna promítáním názorných obrázků k jednotlivým pasážím i ukázkou zařízení, které prakticky předváděl OK1GW. Také seminární besedy sekcí KV a VKV se těšily značnému zájmu.

Protože se setkání konalo v údobí úmorného vedra až +45 °C, měli organizátoři dobrý nápad. Vypůjčili si z Multiservisu Tesly dva TVP, umístili

je ve vestibulu a zapojili na ně univerzitní snímací kameru a monitor. Škoda, že zařízení neumožnilo i přenos zvuku, takže bylo jen ukázkou průmyslové televize.

U příležitosti setkání byla uspořádána výstavka diplomů, které amatéři získali v mezinárodních závodech. Po dobu setkání byla v provozu stanice OK5KOV, která pracovala v pásmu VKV. Kromě toho řada amatérů pracovala s přenosnými zařízeními SSB v pásmu 80 m. Setkání využili mnozí amatéři jednak k výměně součástek mezi sebou, ale i k nákupu potřebných věcí z RK Gottwaldov a z prodejny ÚRK Svazarmu, která tu měla otevřen stánek s bohatým výběrem součástek. Tesla Rožnov rovněž prodávala různé technické brožurky a druhořadé součástky a dodávala seznam mimotolerantních součástek. Mnozí amatéři měli ve svých autech vystavena svá zařízení vcelku i v jednotlivých dílech, o což byl mezi účastníky neustálý zájem. Byla to sice malá, ale velmi pěkná výstavka, z níž mnohde uvidíte na 2. straně obálky. A přitom jsme se dověděli např. i to, že pěknou anténu Quad má OK1BEG a antény typu Delta Loop mají OK1HA a OK1CEJ – všichni v Praze-Proseku.

V závěru setkání byly některým účastníkům rozdány diplomy RK Příbram. Pak se konala beseda s redaktory AR a RZ. K našemu časopisu však bohužel nebyla vznesena ani jedna připomínka.

Zájem o celostátní setkání radioamatérů rok od roku roste. Letos se jej zúčastnilo 430 evidovaných zájemců, z toho 70 Slováků; kromě tohoto počtu se setkání zúčastnilo ještě několik desítek amatérů, kteří po kratším nebo delším pobytu ještě tentýž den odejeli a neprezentovali se, takže počet účastníků byl mnohem větší. Pro organizátory není lehké zajistit pro takové množství lidí v době rekreačních zájezdů ubytování, stravování, ale i prostory pro přednášky. Není také snadné zajistit pro širokou oblast problematiky lektory; zatímco na prvním setkání bylo plánováno 17 přednášek, rok od roku jejich počet klesá a dnes se ukazuje nutnost specializace. To znamená zaměřit setkání jen k jedinému problému, který by byl ovšem atraktivní. Na tomto setkání by byla např. úplně stačila přednáška OK1GW o pomalé televizi, v níž by byl mohl autor vyčerpat látku mnohem hlouběji, aniž by byl omezen časem. Proto se již dnes uvažuje o tom, zorganizovat setkání zaměřené jen na jediný problém. To ovšem neznamená, že účast bude menší – radioamatéři se scházejí i proto, aby si mohli vzájemně pohovořit a zavzpomínat si.

Dobrou se ukázala i forma seminárních besed KV a VKV; jsou již tradiční a mají přednost v tom, že mnohý v užším kolektivu řekne svůj názor, zatímco na širokém fóru se ostýchá. Potěšitelné bylo i to, že na setkání přijelo hodně mladých radioamatérů a amatérů, kteří počtem značně převyšovali věkem starší soudruhy.

U příležitosti letošního setkání se sešla federální rada ÚRK Svazarmu za účasti národních svazů – českého a slovenského. Na tomto zasedání seznámil tajemník rady pplk. V. Brzák přítomné informativně s výhledovým plánem na příštích pět let, který (po schválení) uveřejníme v AR; bude velmi důležitým přínosem k dalšímu rozvoji radioamatérské činnosti.

-jg-

Radioklub Smaragd na Polním dnu

Pražský radioklub SMARAGD je většinou radioamatérů znám z účasti na soutěžích RTO a rychlotelegrafie, ze spojovacích služeb a výrobou plošných spojů. Značku OK1KNH však bylo na pásmech slyšet poměrně málo. Starší operátoři se během posledních let stali otci několika dětí, nových bylo málo. Proto se v plánu práce radioklubu objevily dva základní úkoly: přestavba klubovny s provozní místností a výchova nových operátorů. Provozní místnost je dnes těsně před dokončením, stejně jako všepásmový vysílač SSB 100 W. Pokud jde o druhý bod, rozhodl výbor ZO uspořádat ve spolupráci s MV ČRA výcvikový tábor mladých operátorů na šumavském Javorníku. Termín byl zvolen tak, aby tábor vyvrcholil účastí na Polním dnu.

I když jsme z Javorníku nevysílali poprvé, rozhodli jsme se ještě před Polním dnem vyzkoušet veškeré zařízení, hlavně komplikovanou montáž antény vysoko na střechu Klostermannovy rozhledny. Ideální příležitostí byl Východoslovenský závod. Již v něm se nám potvrdilo, že pověsti o dobré kvalitě vysílačů PETR z Hradce Králové jsou zcela pravdivé. Vyzkoušeli jsme tři kusy, z nich jeden nový „special“, který nám Ústřední radiodílna zapůjčila ke zkouškám. Na žádném vysílači nedošlo k jediné závadě. Nový „special“ je rozhodně o něco lepší, zvláště pro zjednodušené ovládání a větší výkon.

Výcvikový tábor začínal týden před Polním dnem. Pečlivě připravený program byl velmi bohatý a jen nepřízeň počasí nám znemožnila jeho splnění v celém rozsahu. Tábořilo se totiž při nočních teplotách těsně nad nulou, odpoledne teploměr ukazoval 10°, několik dní pršelo. I tak bylo stále co dělat. Noví operátoři byli seznámeni s provozem na VKV, naučili se navazovat spojení v cizích řečech. Na řadu přišel i přehled činnosti OK1KNH za dobu jejího trvání včetně řady zajímavých příběhů. Všichni se naučili ovládat veškeré zařízení. Nechyběla přednáška

o jednotlivých disciplínách RTO a rychlotelegrafie. I když bylo nutné vypustit část sportovní náplně, našlo se několik příznivějších půdnů, kdy se běhaly kratší orientační závody, zaměřené na nácvik odhadu vzdálenosti, krokování a udržování azimutu. Protože prvnímu závodu předcházela teoretická příprava, nikdo z účastníků nezabloudil.

Během týdne bylo uvedeno do zkušebního provozu zařízení na 145 MHz na kóti i v táboře. Součástí výcviku bylo i zavedení telefonního spojení. Koncem týdne se uskutečnila malá expedice po blízkých QRA čtvercích. Po celou dobu byla v činnosti polní kuchyně pod vedením Ivanky, manželky OK1DAY.

Při Polním dnu se vystřídali ve dvou až čtyřhodinových etapách všichni operátoři; 70 spojení jistě není světoborným úspěchem, je však třeba trochu přimhouřit oko, protože nevysílali jen ostřílení borci. Pro návštěvníky rozhledny jsme vyvěšili informace o zařízení a některé zajímavosti z provozu na VKV.

Výcvikový tábor na Javorníku se všem líbil. Splnil téměř všechno, co jsme očekávali. V podobných akcích chceme pokračovat. Nemáte snad také zájem?

-ra-

Ze života radioamatérů

Výroční členská schůze radioklubu Svazarmu v Havlíčkově Brodě zhodnotila vykonanou práci a stanovila cíle další činnosti. Ze schůze byla odeslána pozdravná rezoluce okresní konferenci KSČ, v níž se všichni členové přihlásili k současné politice strany.

Radioamatérská činnost má v Havlíčkově Brodě bohatou tradici. Více než 14 let zde pracuje kolektivní stanice OK1KHB, jejíž značku znají především amatéři VKV z pásem 145 a 435 MHz. Lze říci, že dosud byla činnost zaměřena především na provoz VKV, dnes však je zájem i o provoz KV, stoupá zájem o stereofonii apod. V posledních letech se zvýšil zájem o radioamatérskou činnost i mimo město. Stanislav Šidlo, OK1MSP, si postavil krátkovlnný vysílač na všechna amatérská pásma a navázal již spojení s více než sto zeměmi. Jiří Stehno, OK1ASA, si postavil celotranzistorové zařízení pro VKV, s nímž se v r. 1970 umístil v pásmu 145 MHz na prvním místě.

Jedním z předních úkolů přijatých na výroční členské schůzi bylo uspořádání propagační výstavy radioamatérské činnosti; ta se konala začátkem června a splnila svůj úkol – shlédlo ji přes 500 návštěvníků. V popředí zájmu bylo stereofonní zařízení – práce členů kolektivu soudruhů Holendy, Stehna a Jeníka. Také celotranzistorové zařízení OK1ASA na pásma 145, 435 a 1296 MHz bylo středem zájmu, stejně jako automatický klíč Jana Ziky, OL5ALY, a mnoho dalších amatérských zařízení. Velkému zájmu se těšil i provoz stanice.

Cílem výstavy bylo seznámit veřejnost s činností amatérů v okrese a získat další členy, především mládež. Nové přihlášky dokumentují, že výstava splnila svůj účel.

V práci s mládeží si dobře vede Stanislav Šidlo, který vede kroužek v Domě pionýrů a mládeže. Úspěch měla i soutěž v navazování spojení stanicemi RF11. V plánu činnosti na letošní rok je uspořádat v říjnu kursy radiotechniky, televizní techniky a elektrotechniky pro začátečníky i pokročilé.

Výbor základní organizace radioamatérů Svazarmu se pod vedením Pavla Vampoly, OK1MAX, pravidelně schází a řídí činnost celé organizace. Všichni věříme, že letos v nových podmínkách a nových místnostech (získaných od OV Svazarmu) dosáhneme ještě lepších výsledků než dosud.

Stanislav Lejaks, OK1MSL

Přijímač Tesla 632A

Konečně!

Zástupci obchodního podniku Tesla předvedli v srpnu novinářům nový čs. stereofonní přijímač Tesla 632A. Tesla Pardubice odvedla kus poctivé práce a jejich výrobek má dobrou úroveň; kromě výkonové šířky pásma vyhovuje dokonce i parametrům předepsaným normou DIN pro přístroje třídy Hi-Fi.

Očekává se, že přijímač přijde na trh na podzim. Jeho cena bude 4 560 Kčs.

Přijímač slouží k příjmu VKV v obou evropských normách, CCIR-K a CCIR-G. Je to v podstatě stereofonní tuner s tzv. diodovým výstupem, sdružený v jedné skřínce se stereofonním zesilovačem. K vybavení přijímače Tesla 632A patří i tzv. přehledové ladění (samočinné vyhledávání stanic), obvod se samočinným spínáním stereofonního dekodéru (při slabých signálech lze odpojit tlačítkem), indikace stereofonního signálu apod. Přijímač lze používat i jako jakostní nf zesilovač pro gramofon s rychlostní vložkou a magnetofon. K přijímači lze připojit běžné reproduktorové soustavy i stereofonní sluchátka.

Základní technické údaje

Osazení: 26 germaniových, 12 křemíkových tranzistorů, 6 varikapů, 14 diod.

Napájecí napětí: 120/220 V, 50 Hz.
Kmitočtová pásma: 66 až 73 MHz, 87,5 až 104 MHz.

Vstup pro anténu: 75 nebo 300 Ω.

Citlivost: 1,5 μV pro odstup s/š = 26 dB.

Selektivita: pro 10,7 MHz lepší než 74 dB.

Rozsah AVC: lepší než 74 dB.

Výstupní napětí na diodovém výstupu: 0,3 mV/1 Ω.

Nf výkon: 2 × 6 W (sinus. signál na zátěži 4 Ω, zkreslení lepší než 1 %).

Nf charakteristika: 20 Hz až 20 kHz (3 dB).

Odstup rušivých napětí: lepší než 70 dB (pro 6 W).

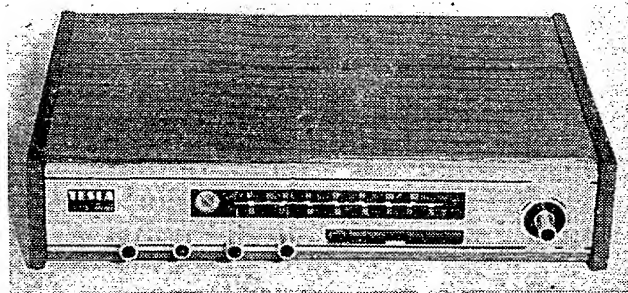
Rozměry: 430 × 110 × 280 mm.

Původně jsme chtěli přijímač testovat; na tiskové besedě jsme se však dohodli s redakcí HaZ, že podrobný test uveřejní tento časopis. Závěrem jen to, že jsme měli možnost přijímač zkusit v běžném provozu asi 14 dnů – subjektivně lze tvrdit, že vyhoví i při značných nárocích jak na vf, tak na nf vlastnosti.

A konečně – jak je vidět z fotografie, lze i povrchovou úpravu a celkový vzhled exteriéru označit za celkem uspokojivé, i když při ceně, za jakou se bude prodávat, by byl pravděpodobně kdekolí na světě „kabát“ přijímače přece jen lepší.

Ale – i za tento přijímač dík.

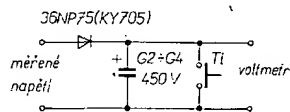
-ou-



? Jak natočím AR'71

Měření zápalného napětí doutnavek

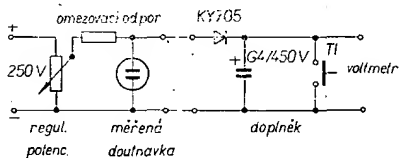
Často potřebujeme změřit stejnosměrné napětí, které se postupně zvětšuje a po dosažení určité maximální velikosti se skokem zmenší. Týká se to například měření zápalného napětí doutnavek, kdy se napětí po dosažení zápalného napětí prudce zmenší na provozní napětí. Abychom změřili toto zápalné napětí, musíme pozvolna zvětšovat napětí na doutnavce a současně sledovat zrakem zapálení doutnavky i ručku voltmetru. V okamžiku zápalu se však ručka voltmetru rychle vrací a málokdy se napoprvé podaří údaj



Obr. 1.

správně zaregistrovat. Proto jsem si vyrobil jednoduchý přípravek na měření maximálního napětí před skokovou změnou dolů. Princip zapojení je zřejmý z obr. 1.

Diodu volíme podle maximálního měřeného napětí, nejraději však křemíkovou (velký závěrný odpor). Obvod pracuje takto: potenciometrem pozvolna zvětšujeme napětí. Proud prochází diodou, jejíž malý odpor v propustném směru se neuplatní. Současně se nabíjí kondenzátor, na němž měříme napětí měřidlem s malou spotřebou (Avomet



Obr. 2.

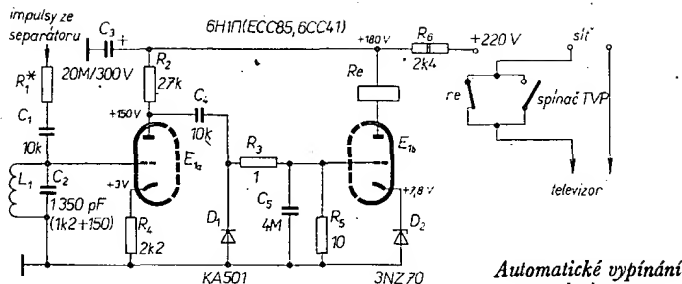
II apod.) a sledujeme měřený obvod, aniž musíme věnovat pozornost měřidlu. Po dosažení maximálního napětí (např. při zapálení doutnavky) přestane zvětšovat napětí a v klidu přečteme výchylku ručky na měřidle. Velký závěrný odpor diody nedovolí rychlé vybíjení kondenzátoru přes měřený obvod a náboj na kondenzátoru – pokud zvolíme velkou kapacitu – nám zaručí pohodlné čtení na voltmetru. Před dalším měřením musíme kondenzátor vybit, což umožňuje tlačítko. Úplný obvod vhodný k měření zápalného napětí doutnavek je na obr. 2.

Ivo Richter

Automatické vypínání televizoru

Zapojení ušetří peníze za elektrickou energii těm, kteří zaspí při dobré noci hlasatелеm. V době takřka jednotné technické koncepce černobílých televizorů by jistě podobný doplněk některého typu televizoru podchytil zájem zákazníků, kteří často pro podobné malichernosti kupují zahraniční výrobky.

Zapojení využívá synchronizačních impulsů televizoru, které se přivádějí z anody separátoru, popřípadě přímo



Automatické vypínání televizoru

z anody obrazového zesilovače přes R_1 , C_1 na mřížku triody E_{1a} . V mřížkovém obvodu je zapojen člen L_1 , C_2 , který je nastaven na 15 625 Hz. Tento obvod oddělí z přiváděné směsi synchronizačních impulsů jen řádkové, které současně tvaruje na přibližný sinusový průběh. Takto získané řádkové impulsy zesiluje E_{1a} a z anody přes C_4 postupují na diodu D_1 . Na integrační člen R_3 , C_5 se již dostávají detekci oddělené kladné půlvlny signálu. Na C_5 získáme stejnosměrnou složku, která se přivádí na mřížku E_{1b} ; ta pracuje jako zesilovač stejnosměrného proudu. Maximální velikost stejnosměrné složky na g_1 je rovná napětí stabilizátoru na katodě. Nepřicházejí-li na vstup synchronizační impulsy, trioda E_{1b} se uzavře a kontakty relé se rozpojí – televizor je vypnut ze sítě. V zapojení je možné použít libovolné relé s pracovním proudem 5 až 15 mA. Kontakty musí být dimenzovány na 2 A. Je třeba brát zřetel na dobrou izolaci svazku relé od kostry (alespoň 500 V). Kondenzátor C_5 je na napětí 160 V. Změnou R_5 řídíme zpoždění odpadu relé; při uvedené kapacitě je 20 vteřin (po vypnutí signálu na vstupu). Odpor R_1 nastavíme podle síly signálu a případných změn napájecího napětí. Velikost odporu se může pohybovat od několika ohmů až po několik MΩ, závisí to na úrovni přiváděných impulsů a na kvalitě L_1 , C_2 . Anodový proud E_{1b} se nastavuje změnou R_6 . Při úpravě televizorů, u nichž se vypínají oba příklady sítě, budeme využívat dvou párů kontaktů relé v klidovém stavu rozepnutých, které připojíme paralelně ke kontaktům spínače televizoru. Na místě L_1 , C_2 můžeme použít laděný obvod LC, používaný ve starších čs. televizorech v řádkovém rozkladu. V původním prameni je použita cívka navinutá na feritovém jádru. Vinutí má 510 závitů v lanka $7 \times 0,07$ mm nebo drátu o \varnothing 0,19 až 0,21 mm CuL.

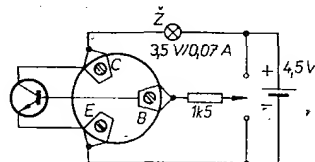
Jindřich Drábek

Nejjednodušší zkoušeč tranzistorů

Jde o tak jednoduchý přípravek, že k jeho sestavení stačí odpor 1 až 2 kΩ, baterie 4,5 V a žárovka 3,5 V/0,07 až 0,1 A. Je určen zejména mladým radioamatérům, kteří nemají citlivější měřicí přístroj, vyhoví však i pro rychlou orientaci o kvalitě všech tranzistorů od nejmenších až do výkonu 15 W. Kromě toho pomůže přípravek zjistit, jde-li o typ p-n-p nebo n-p-n a určit neznámé vývody. Schéma zapojení je na obrázku. Základem jsou tři kousky mosazného plechu, z nichž jeden je připojen přímo k jednomu pólu baterie, druhý přes žárovku ke druhému pólu baterie a třetí k odporu 1 až 2 kΩ. Abychom ušetřili přepínač, opatříme druhý konec odporu párovou svorkou, kterou podle potřeby připojujeme na kladný nebo záporný pól baterie. Mo-

sazné plíšky tvoří body, jichž se dotýkáme elektrodami tranzistoru (můžeme na ně připevnit šroubky k přichycení elektrod tranzistoru).

Jaký je postup zkoušení? Na svorky C a E postupně přikládáme dvojice elektrod tranzistoru (vždy v obojí polaritě), třetí elektroda zůstává vždy nezapojena. Tim zjistíme (podle toho, svítí-li žárovka nebo ne) dva páry elektrod, které v jednom směru proud propouštějí a ve druhém ne. Společná elektroda je v každém případě báze. Jde-li o tranzistor n-p-n, propouští pár elektrod proud tehdy, je-li báze připojena na kladný pól baterie, jde-li o tranzistor p-n-p, je-li připojena na záporný pól. Zbývající dva vývody jsou kolektor a emitor. Po připojení na svorky C a E při jakékoli polaritě nesmí žárovka svítit. Může slabě svítit jen u tranzistorů pro větší výkony (10 W), a to ještě jen tehdy, je-li kolektor připojen na kladné napětí u typu n-p-n nebo na záporné u p-n-p. Svítí-li žárovka v obou směrech (u méně výkonných typů), je tranzistor vadný, stejně jako nelze nalézt popsáním způsobem bázi. Abychom rozlišili kolektor a emitor, pone-



cháme na svorkách C a E připojeny elektrody, při jejichž zapojení v obou polaritách žárovka nesvítí, elektródu určenou jako bázi připojíme na svorku B a odpor 1 až 2 kΩ připojíme nejprve na kladný a pak na záporný pól baterie. Rozsvítí-li se žárovka po připojení na kladný pól, jde o tranzistor n-p-n, rozsvítí-li se po připojení na záporný pól, jde o tranzistor p-n-p. Na tentýž pól připojená elektroda je pak kolektor, zbývající emitor. Pokud u tranzistorů pro větší výkony žárovka stále slabě svítí, při popsaném postupu se jasně rozžárí a naopak její jas se zmenší po připojení odporu na opačný pól. Velikost odporu je nevhodnější kolem 1,5 kΩ. Při odporu větším než 2 kΩ se již žárovka nerozsvítí (nebo jen velmi slabě), při odporu menším než 1 kΩ je tranzistor více zatěžován. Vyskytnou-li se při zkoušení odchylky od popsaného postupu (nelze např. nalézt dvě dvojice elektrod, kdy žárovka svítí jen v jednom směru), je tranzistor vadný. Přípravek jsem s plným úspěchem vyzkoušel na tranzistorech řady 103NU70, na tranzistorech OC30 (4 W), 4NU74 (50 W) i na americkém 2N155.

Ing. V. Patrouský

ZAČÍNÁME OD oklamy KRYSTALKY

10

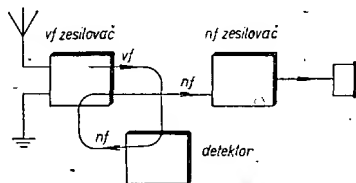
Alek Myslík

Jedním z nejoblíbenějších zapojení jednoduchých tranzistorových přijímačů je reflexní zapojení, lidově zvané „reflex“. Využívá dvakrát jediného tranzistoru a k příjmu silné místní stanice mu stačí feritová anténa. Tentokrát si tedy vysvětlíme princip a funkci tohoto zapojení a v dalších dvou pokračováních se budeme zabývat stavbou reflexního přijímače se všemi podrobnostmi tak, abyste jej mohli dát třeba rodičům a dokázali jim, že peníze vynaložené na nákup součástek během roku byly správně využity.

Princip a funkce reflexního zapojení

Podstatou reflexního zapojení je dvojitý využití jediného tranzistoru. – nejprve k zesílení vysokofrekvenčního signálu a potom ještě k zesílení nízkofrekvenčního signálu. Blokové schéma reflexního přijímače je na obr. 1. Signál z antény je zesílen v zesilovači a přivádí se do detektoru. Nízkofrekvenční signál z detektoru se přivádí zpět na vstup prvního stupně, který jej znovu zesílí. Teprve potom postupuje do dalšího nízkofrekvenčního zesilovacího stupně a odtud do sluchátek nebo reproduktoru.

Podrobněji si vysvětlíme funkci na praktickém zapojení (obr. 2). Signál z antény se přivádí přes kondenzátor C_v s malou kapacitou (10 až 20 pF) na laděný obvod L_1, C_0 . Kondenzátor C_v musí mít proto malou kapacitu, aby se připojením antény příliš nezhoršila



Obr. 1. Blokové schéma reflexního zapojení

selektivita, tj. aby naladění jednotlivých stanic bylo dostatečně ostré a aby se stanice navzájem nerušily. Vazebním vinutím L_0 se signál přivádí na bázi tranzistoru T . Pracovní bod tranzistoru je nastaven odpory R_2 a R_3 . Je to obvyklý dělič, jak jej známe z mnoha předcházejících zapojení – cívka L_0 a kondenzátor C_1 se z hlediska stejnosměrného proudu neuplatní. V kolektoru tranzistoru je zapojen zatěžovací (pracovní) odpor R_1 . Zesílený vysokofrekvenční signál z kolektoru tranzistoru T přivedeme přes kondenzátor C_2 na diodový detektor. Kondenzátor C_2 má malou kapacitu a propustí bezpečně jen vysokofrekvenční signál – nízkofrekvenčnímu signálu klade velký odpor

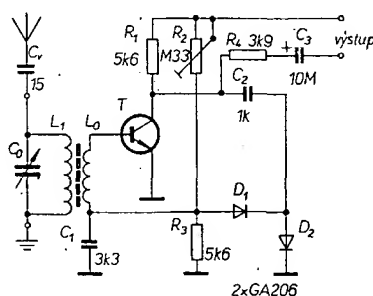
(vyplývá to ze vztahu pro impedanci kondenzátoru $Z = \frac{1}{2\pi f C}$). Diodový detektor z diod D_1 a D_2 současně zdvojuje získané napětí; zatěžovací odpor detektoru tvoří odpor R_3 a vstupní odpor tranzistoru. Kondenzátor C_1 tvoří prakticky zkrat pro jakékoli zbytky vysokofrekvenčního signálu a propustí tedy na bázi tranzistoru jen nízkofrekvenční signál. Vzhledem k nf

signálu se cívka L_0 vůbec neuplatní. Zesílený nízkofrekvenční signál se odebrá opět z kolektoru tranzistoru T a odvádí se přes oddělovací odpor R_4 a kondenzátor C_3 do sluchátek nebo do dalšího nf zesilovacího stupně.

Trochu obměněné zapojení je na obr. 3. Cesta vysokofrekvenčního signálu je až k bázi tranzistoru T stejná jako v předcházejícím případě. Zatěžovací odpor tranzistoru T tvoří sériové spojení primárního vinutí v transformátoru Tr a odporu R_3 . Pro vysokofrekvenční signál má primární vinutí transformátoru mnohem větší odpor než R_3 , zatímco pro nízkofrekvenční signál se toto vinutí téměř neuplatní. Zesílený vysokofrekvenční signál se přes transformátor Tr přivádí na detektor D_1 . Pracovní bod detektoru je nastaven odporem R_2 . Detekci získaný nízkofrekvenční signál se přivádí přes odpor R_1 (který zajišťuje stabilitu stupně) opět na bázi tranzistoru T . Zesílený nf signál se odebrá před odporem R_3 (protože vinutí transformátoru se v tomto případě neuplatní) a odvádí se přes oddělovací kondenzátor C_4 do sluchátek nebo do dalšího nf zesilovacího stupně.

Použité součástky

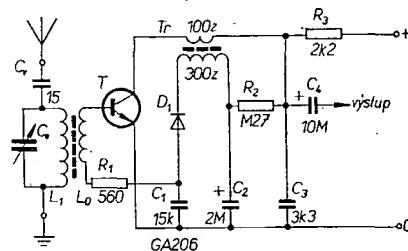
Obě zapojení můžeme postavit vesměs z těch součástek, které již máme. Použijeme vysokofrekvenční tranzistor. Vstupní laděný obvod můžeme realizovat dvojím způsobem. Při použití vnější antény zapojíme cívku, kterou jsme si zhotovili při stavbě krystalky se sériovým laděným obvodem (AR 2/71). Ladicí vinutí má 90 závitů, vazební vinutí 30 závitů, obě jsou navinuta na kostříčce o průměru 10 mm a dolaďována jádrem. Druhou možností je použití feritové antény. Příjem nebude sice tak hlasitý a nezachytíme patrně víc než jednu, maximálně dvě silné stanice, ale přijímač bude přenosný. Můžeme opět použít feritovou anténu zhotovenou pro úplně první krystalku (AR 1/71). Její vinutí má 90 závitů. Musíme na ni přivinout ještě vazební vinutí; bude mít



Obr. 2. Reflexní přijímač

15 až 30 závitů libovolného vf lanka nebo tenkého lakovaného nebo opředěného drátu. Navineme je závit vedle závitu k tomu konci ladicího vinutí (přes něj), který bude uzemněn.

V zapojení podle obr. 2 nejsou žádné další zvláštnosti a po dokoupení několika drobností je můžeme snadno postavit. Pracovní bod tranzistoru nastavíme trimrem R_2 , který potom můžeme nahradit pevným odporem odpovídající velikosti. V zapojení na obr. 3 je ještě jedna nová součástka – vysokofrekvenční transformátor Tr . Navineme jej do libovolného hrníčkového jádra (feritové nebo ferokartové). Primární vinutí (zapojené v přívodu kolektoru) má 100 závitů, sekundární vinutí 300 závitů. Protože jde o transformátor neladěný, nejsou tyto údaje kritické. Transformátor na-



Obr. 3. Reflexní přijímač

vineme vysokofrekvenčním lankem nebo tenkým lakovaným drátem. Po sestavení slepíme obě poloviny hrníčkového jádra vhodným lepidlem.

Do bodů označených „výstup“ můžeme v obou případech připojit přímo sluchátka, nebo můžeme bod propojit se vstupem některého z dříve popsaných nízkofrekvenčních zesilovačů.

Oba přijímače napájíme napětím 4,5 V.

Které součástky přikoupíme?

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 38. kondenzátor 1 nF | (cena asi 1,50 Kčs) |
| 39. germaniová dioda GA206 | (cena asi 2,40 Kčs) |
| 40. odpor 0,27 MΩ/0,05 W | (cena 0,40 Kčs) |
| 41. odpor 2,2 kΩ/0,05 W | (cena 0,40 Kčs) |
| 42. hrníčkové jádro | (cena do 8 Kčs) |
| 43. kostříčka do hrníčkového jádra | (cena asi 1 Kčs) |

* * *

Černobilou obrazovku VA31-376W s tenkým krkem pro přenosné televizní přijímače vyvinula firma ITT Standard Elektrik Lorenz. Má úhlopříčku stínítka 31 cm, vychylovací úhel ve směru úhlopříčky 110°, elektrostatickou fokusaci a protiimplózní ochranu. Při poměru stran 3 : 4 má celkovou délku jen 229 mm. Tenký krk obrazovky dovoluje ve srovnání s jinými obrazovkami stejné velikosti zmenšit potřebný vychylovací výkon.

Podle podkladů ITT SEL

SŽ

* * *

Vysokonapětové křemíkové usměrňovače s krátkou dobou zotavení v pouzdech s rozměry 11 × 2,8 × 2,8 mm s axiálními vývody, závěrným napětím 3 000 až 10 000 V a usměrněným proudem 25 mA vyrábí Electronic Devices Inc. Usměrňovače mají lavinovou charakteristiku, max. doba zotavení v závěrném směru je 300 ns.

SŽ

MĚŘIČ RYCHLOSTI OTÁČENÍ

Dr. Ludvík Kellner

Mnohdy potřebujeme zjistit rychlost otáčení motoru nebo jiného zařízení, k němuž nemůžeme připojit mechanický otáčkoměr buďto z montážních důvodů nebo proto, že motor má tak malý výkon, že by mechanický otáčkoměr „neutáhl“. V takových případech se uplatní bezkontaktní měřič rychlosti otáčení, pracující na principu fotoelektrického jevu.

Jedinou podmínkou měření je, aby na hřídel motoru bylo možné připevnit papírový kotouč; jde-li o hřídel většího průměru, je možné jej natřít na černo a přilepit na něj staniolový proužek. Kotouč má být z černého papíru. Asi jedna třetina má být bílá nebo polepená staniolem, popřípadě má mít někde blízko okraje otvor, jímž může procházet světlo malé žárovky. Otáčející se kotouč nebo hřídel osvětlíme žárovkou z kapesní svítilny, která je napájena stejnosměrným napětím, přitom však na odrazovou plošku nesmí svítit žárovka nebo jiný světelný zdroj napájený ze sítě. Lesklý pás při každém otočení hřídele odráží světlo, které dopadá na



překlápí v rytmu světla dopadajícího na fotonku. Diody D_1 impulsy usměrňuje a třetí tranzistor je zesiluje, proto má mít velké proudové zesílení. Přes křemíkovou diodu D_2 se na měřidlo dostává stejnosměrný proud, který je přímo úměrný rychlosti otáčení. Stupnice měřidla je proto lineární. V případě nutnosti (kdyby se ručka měřidla chvěla) je možné zapojit paralelně s měřidlem kon-



denzátor označený ve schématu C (kapacita 0,1 až 1 μF).

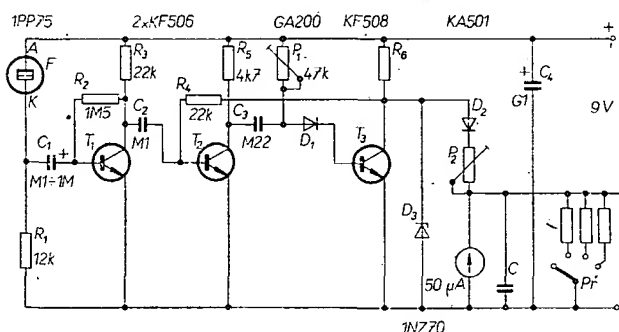
V zapojení (obr. 1) je použita křemíková fotonka 1PP75. Byly vyzkoušeny germaniové fotoelektrické prvky, ty však mají podstatně menší citlivost. Fotonka je umístěna v trubici a před ní je čočka s ohniskovou vzdáleností asi 20 mm. Vzdálenost diody od čočky upravíme tak, aby při stejné vzdálenosti od světelného zdroje vyvolal proud fotonkou na měřidle největší výchylku ručky. V této poloze pak fotonku upevníme. T_1 až T_3 jsou křemíkové tranzistory, T_1 a T_2 stačí i s menším zesílením (kolem 50), třetí tranzistor má mít zesílení alespoň 150 až 200 (KF508 nebo některý typ z řady KC, popř. KFY). D_1 může být germaniová dioda, D_2 však musí být křemíková, jinak by ručka měřidla v klidovém stavu ukazovala určitou výchylku.

Sestava přístroje

Celý přístroj je sestaven na desce s plošnými spoji (obr. 2) o rozměrech 105 x 70 mm (podle krabice, která byla po ruce). Ke krabici je upevněno měřidlo DHR5 s citlivostí 50 μA . Destička se součástkami je přišroubována na vývody měřidla. Fotonka je připojena k přístroji konektorem. Přístroj se napájí z tužkových baterií, odběr je 7 až 8 mA.

Cejchování přístroje

Nejjednodušší je použít k cejchování napětí síťového kmitočtu 50 Hz. To



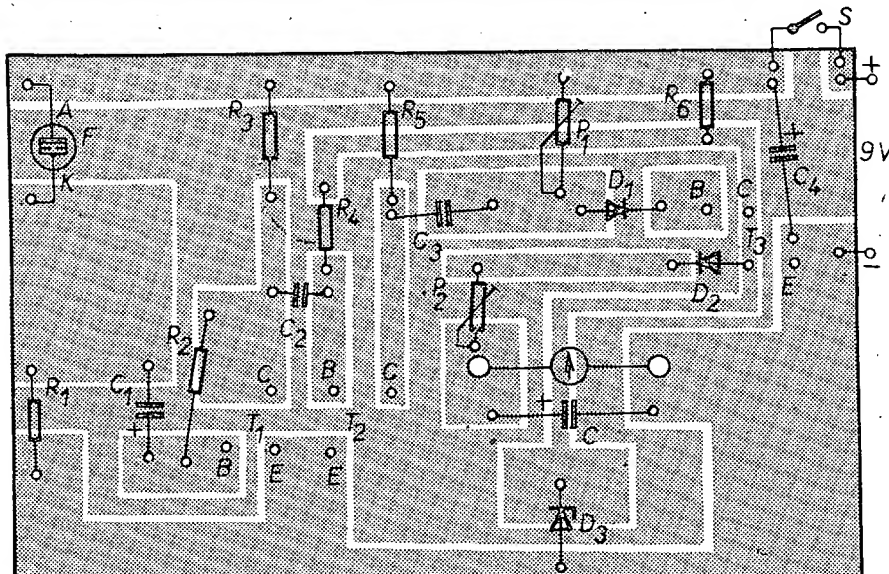
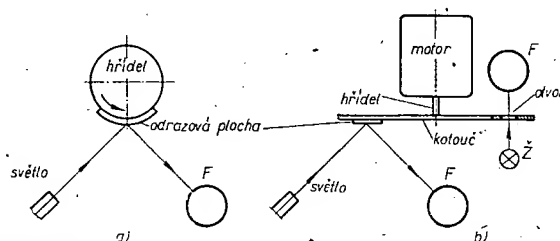
Obr. 1. Zapojení měřiče rychlosti otáčení

fotonku. Tímto způsobem měříme vlastně kmitočet, který převádíme na stupnici měřidla na rychlost otáčení, takže počet otáček za minutu čteme přímo na měřidle.

Popis zapojení

První dva tranzistory jsou zapojeny jako monostabilní klopný obvod, který

Obr. 3. Možné způsoby měření. Odrazová plocha je na hřídeli (a) nebo na kotouči, který je připevněn na hřídeli (b)



Obr. 2. Deska s plošnými spoji měřiče rychlosti otáčení (Smaragd E71)

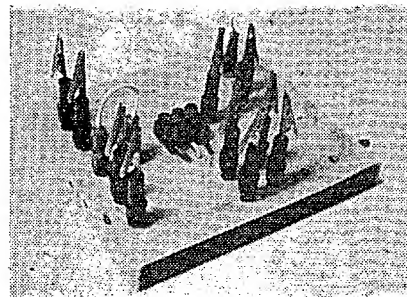
znamená, že malá žárovka napájená ze sítě se za vteřinu rozsvěcuje a zhasíná stokrát, za minutu 6 000krát; to odpovídá motoru, který má rychlost otáčení 6 000 ot/min. Usměrníme-li střídavé napětí jednoduše diodou, má ručka měřidla ukázat poloviční výchylku, protože kmitočet měřeného signálu se zmenšil na polovinu – to odpovídá motoru s rychlostí otáčení 3 000 ot/min. Přístroj má čtyři rozsahy: 2 500, 5 000, 10 000 a 20 000 ot/min. K přepínání rozsahů potřebujeme přepínač, který v první poloze ponechá citlivost měřidla na původním rozsahu, tj. 50 μA , ve druhé ji upraví na 100 μA , ve třetí na 200 μA a ve čtvrté na 400 μA . Přístroj DHR5, 50 μA , má R_1 asi 3 100 Ω (je různý u různých přístrojů). Počítáním vychází bočník ($R_x = \frac{R_1}{n-1}$), (kde

R_z je bočník, R_1 je vnitřní odpor měřidla a n poměr požadovaného rozsahu k původnímu) pro druhý rozsah asi 3,1 k Ω , pro třetí 1,55 k Ω a pro čtvrtý 770 Ω . V praxi oceňujeme měřidlo nejlépe tak, že napětím z ploché baterie přes potenciometr asi 50 k Ω nastavíme plnou výchylku ručky měřidla a připojením různých odporů podle výpočtu vybereme ten, při němž se výchylka ručky měřidla zmenší přesně na polo-

vinu. Stejným postupem nastavíme bočníky i pro další rozsahy.

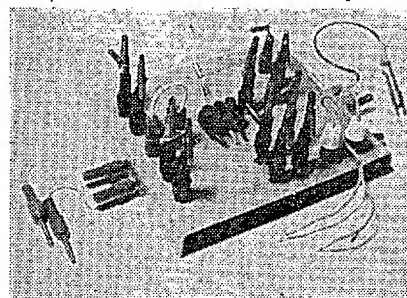
Cejchujeme síťovým napětím na třetím rozsahu, kde výchylka ručky 30 μ A znamená 6 000 ot/min., 15 μ A 3 000 ot/min. Tyto údaje nastavíme odporovými trimry P_1 a P_2 . U ostatních rozsahů je přesnost závislá na přesnosti odporu bočníků.

Možné způsoby měření rychlosti otáčení jsou na obr. 3.



Obr. 3. Panel s příchýtkami a kablíky

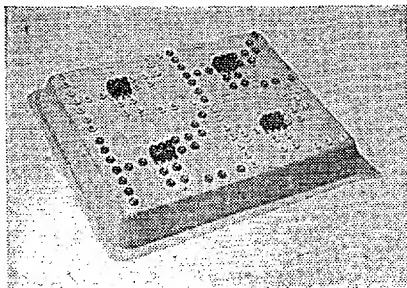
Miska je obrácena dnem vzhůru, jsou do ní zapuštěny zdičky a uprostřed je přišroubována část lámací svorkovnice pro přichycení tranzistoru. Zdičky jsou navzájem propojeny podle obr. 2 a jsou připojeny k vývodům lámací svorkovnice a ke spínači S napájecí baterie. Spínač je připevněn z boku. Zdičky jsou propojeny uvnitř misky a pro lepší názornost můžeme spoje naznačit na horní straně misky tmavým fixem nebo lakem. Panel se zasunutými příchýtkami a kablíky je na obr. 3. Na obr. 4 je fotografie kompletního nízkofrekvenčního zesilovače (jeden tranzistor, čtyři odpory, jeden elektrolytický kondenzátor). Vlevo jsou kablíky pro připojení vstupního signálu, vpravo kablíky pro připojení baterie a vpravo dole kablíky pro miliampérmetr ke



Obr. 4. Nf zesilovací stupeň na zkušební panelu

kontrolu odběru proudu. Zesílený signál lze odvádět kablíky s krokosvorkami.

Pro složitější zapojení s více tranzistory je třeba použít větší misku. Používám misku pro formát 24 \times 30 cm, která svými rozměry postačí pro zapojení se čtyřmi tranzistory. Jsou to čtyři samostatné celky na jednom panelu a je možno použít buď všechny, nebo jen část (obr. 5). Misku jsem po délce rozpůlil, takže mohu poloviny použít samostatně – vždy pro dva a dva tranzistory. Propojení zdiček na rubu panelu (tj. uvnitř misky) je na obr. 6. Tím, že miska je obrácena dnem vzhůru, se



Obr. 5. Zkušební panel pro zapojení se čtyřmi tranzistory

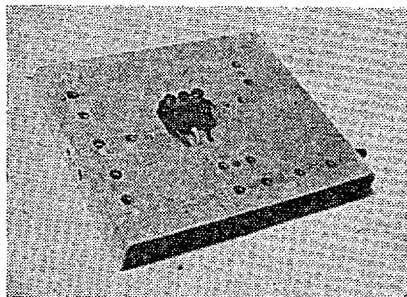
ZKUŠEBNÍ PANEL

Ing. Miroslav Polehradský

V amatérské i profesionální praxi jsme často postaveni před úkol rychle realizovat a vyzkoušet nějaké zapojení. Většinou se postupuje tak, že se jednotlivé součástky pájejí. Článek popisuje způsob nevyžadující pájení, který je však rychlý a přitom spolehlivý.

Použití přípravku

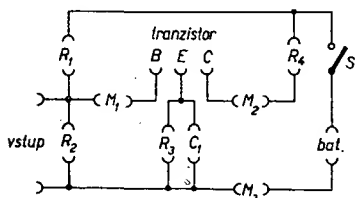
Sestavovat zkušební zapojení s tranzistory ve formě tzv. „vrabčího hnízda“ pomocí páječky není tím nejvhodnějším způsobem. Pájení vyžaduje vždy určitý čas, čím delší, čím více jsou znečištěny přívody součástek. Ukáže-li se při proměňování vzorku, že je třeba vyměnit některou součástku, je nutno ji opět odpájet a připájet součástku jinou. Navíc tato metoda znamená



Obr. 1. Zkušební panel pro jeden tranzistor

nebezpečí pro tranzistory – pájením je můžeme poškodit.

Hledal jsem proto jiný, méně pracný způsob, jak sestavovat zkušební vzorky osazené tranzistory. Nakonec jsem sestavil přípravek, jakýsi zkušební panel, který tento problém vyřešil jednou provždy. Tranzistor se připevňuje na panel pomocí lámací svorkovnice a ostatní součástky se připevňují a záro-



Obr. 2. Zapojení zkušebního panelu pro jeden tranzistor.

R_1 , R_2 dělí v napájení báze; R_3 , C_1 prvky v obvodu emitoru; R_4 zatěžovací kolektorový odpor; M_1 , M_2 , M_3 zdičky pro připojení měřicích přístrojů

veň zapojují do obvodu příchýtkami, zhotovenými sesazením banánků a krokosvork. Banánky jsou s krokosvorkami pevně spojeny a zasouvají se do zdiček. Součástky mají spolehlivý kontakt, studené spoje se nevyskytují. K přípravku patří ještě sada kratších a delších propojovacích kablíků. Osazení destičky (panelu) součástkami je velmi rychlé. Sestavení např. jednoduchého zesilovače trvá jen 2 až 3 minuty, máme-li ovšem připraveny všechny potřebné součástky. Přitom páječku vůbec nepotřebujeme a případná výměna součástky je otázkou několika vteřin.

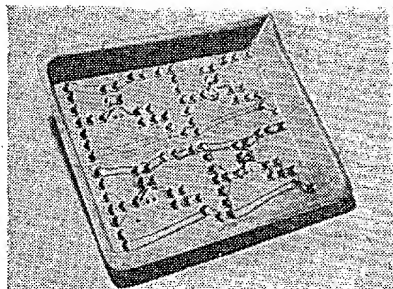
Náklad na takovýto zkušební panel není velký a jeho sestavení se vyplatí všem, kdo častěji laborují s různými zapojeními. Zkušební panel je velmi vhodný i k demonstračním účelům při vyučování apod. Přípravek je prakticky nezničitelný. Sám ho používám již několik let a ještě se mi nevyskytla žádná závada. Nemá se tu ostatně co pokazit.

Destičku používám vždy tehdy, chci-li vyzkoušet funkci nějakého nového zapojení, nebo zkouším-li tranzistory. Pracujeme-li podle schématu, musíme většinou použít poněkud jiné součástky než použil autor zapojení. Je to skutečnost daná rozdílností tranzistorů. Proto je třeba laborovat, zkoušet, měnit součástky, měřit napětí a proudy. Konstrukci přípravku je právě toto vše velmi usnadněno. Libovolnou větev zapojení lze snadno rozpojit a zařadit do ní měřicí přístroj. Navíc je zajištěna dokonalá přehlednost. Přípravek můžeme použít při zkoušení zesilovačů, oscilátorů (jak nízkofrekvenčních tak vysokofrekvenčních) atd., prostě pro vyzkoušení libovolných zapojení. Připevníme součástky, zasuneme propojovací kablíky a zapojení můžeme zkoušet... Výhodné je i použití přípravku při zkoušení tranzistorů nebo diod.

Uvádím takovou úpravu panelu, která se mi během let osvědčila. Vhodné by bylo, doplnit přípravek o sadu proměnných odporů nebo o cejchované potenciometry. Tím by se práce ještě zrychlila.

Popis a konstrukce zkušebního panelu

Základem celého přípravku je novodurová miska pro fotografické práce formátu 13 \times 18 cm. Na ni se pohodlně vejdou potřebné zdičky a součástky pro zapojení s jedním tranzistorem (obr. 1).



Obr. 6. Propojení zdírek panelu na obr. 5

dosáhlo toho, že se zdíčky nedotýkají podložky.

K výrobě panelu lze použít i jiný materiál než misku, např. pertinax nebo překližku. Destičku (panel) musíme však opatřit nožkami, abychom dosáhli odstupu zdírek od podložky. Misku pro fotografické práce však pokládám za nejvhodnější. Konstrukce by mohla být stěsnanější, ale volil jsem raději větší vzdálenosti mezi zdíčkami pro lepší přehlednost a pohodlnější připojování součástek.

Příslušenství panelu

Nezbytným příslušenstvím jsou příchytka a kablíky. Příchytka získáme sesazením banánku a krokosvorky takto: na krokosvorku připevníme asi 3 cm kablíku, případně tlustšího drátu. Krokosvorku zasuneme do banánku, drát připevníme druhým koncem do banánku a přišroubojeme dotykovou část banánku. Tato příchytka je praktická i v jiných případech. Kablíky není třeba popisovat. Používám dva druhy: kratší, asi 6 cm, a delší, asi 30 až 50 cm.

Práce s panelem

Po přichycení tranzistoru do lámací svorkovnice zasuneme příchytka do příslušných zdírek, připojíme kablíky, součástky, měřicí přístroje a zdroj, načež lze začít s laborováním. Celý postup je jednoduchý a rychlý, zabráňuje chybám. Neztrácí přehlednost ani při použití několika tranzistorů, protože zapojování respektuje systém kreslení schémat. Výhodou přípravky je i to, že realizované zapojení můžeme přenášet, aniž by se nám nečekaně rozpadlo. Při použití objímky lze přípravku použít i pro zkoušení obvodů s elektronkami.

Pořizovací cena jednoduchého panelu s příslušenstvím je asi 50 Kčs a tato malá investice se každému určitě vyplatí.

* * *

Ve dnech 18. až 20. června proběhlo setkání mládeže Šumavy v Sušici, odkud vysílala propagačně OK5KBI/p - QRA: GJ68 se zařízením Z-styl.

-OK1CIJ-

PŘIJÍMAČE S KŘEMÍKOVÝMI TRANZISTORY

Jaroslav Jergon

Touhou každého začínajícího radioamatéra, který již postavil nějakou složitější krystalku nebo reflexní přijímač, je postavit si jednoduchý, ale výkonný přijímač, při jehož stavbě by se obešel bez těžko dostupných a těžko zhotovitelných součástek, jako jsou např. mezifrekvenční transformátory.

Tyto přijímače jsou ve vf dílu a zčásti i v nf dílu osazeny křemíkovými tranzistory, které mají velké proudové zesílení a malý šum. Jejich cena je přibližně stejná jako např. cena vf tranzistorů OC170. Přijímače se dají postavit jako malé přenosné, nebo jako stolní přijímače při použití nf zesilovače o větším výkonu (při vestavění do větší skříňky).

Přijímač podle obr. 1.

Vf díl přijímače podle obr. 1 je osazen dvěma tranzistory KC508. Ladiční kondenzátor má kapacitu 380 pF. Cívka L_1 je vinuta na kulaté feritové jádro a má 70 závitů. Cívka L_2 má 7 závitů. Obě cívky jsou navinuty drátem o \varnothing 0,3 mm nebo vf lankem. Pro příjem stanice Hvězda se připojí paralelně k ladičnímu kondenzátoru kondenzátor 1 200 pF, nejlépe keramický.

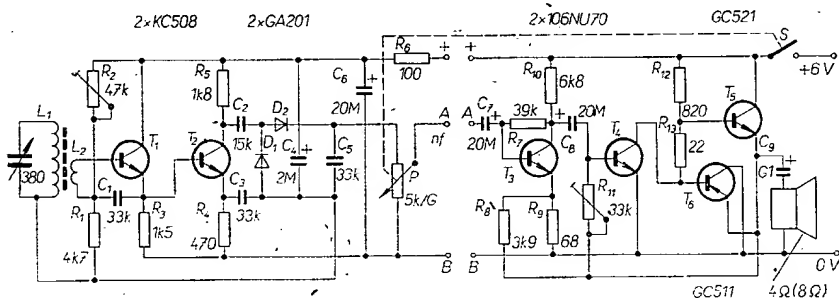
Nf díl přijímače je osazen germaniovými tranzistory 2 \times 106NU70 (nebo 107NU70), tranzistory koncového zesilovače jsou doplňkové, samozřejmě

B-B atd.). Přijímač by měl pracovat na první zapojení.

Přijímač podle obr. 2.

Tento přijímač je osazen čtyřmi tranzistory KC508, což se opravdu vyplatí. Dá se postavit i jako miniaturní.

Vf díl je osazen třemi tranzistory KC508 pro dosažení většího vf zesílení. Laděný obvod se dá upravit tak, aby se pro příjem stanice Hvězda nemusel použít přepínač, který zabere hodně místa; musíme se však spokojit se zkrácením středovlnného pásma od stanice Brno směrem k vyšším kmitočtům.



Obr. 1.

párované (GC521, GC511). Nf výkon zesilovače je při zátěži 4 Ω asi 180 mW, což postačí pro přijímač střední velikosti. Přijímač se napájí ze čtyř monočlávků napětím 6 V, filtrovaným elektrolytickým kondenzátorem 100 μ F (v obr. 1 není zakreslen).

Skříňku o rozměrech asi jako má přijímač Doris lze snadno zhotovit z plastických hmot.

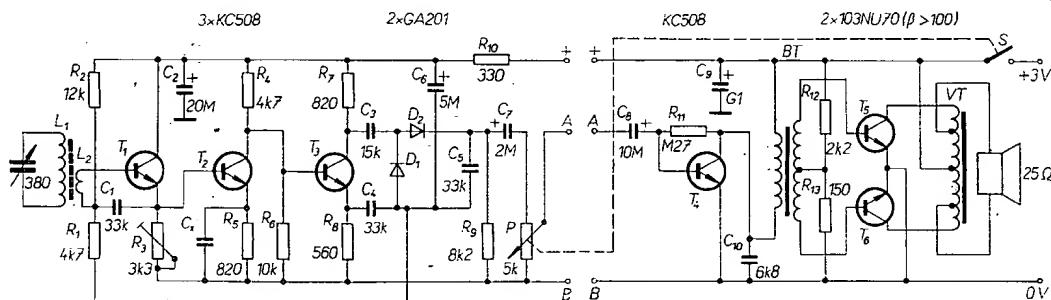
Při uvádění do chodu zapojíme nejdříve vf díl a vyzkoušíme jej s pomocným nf zesilovačem, např. se zesilovačem běžného rozhlasového přijímače apod. Odporovým trimrem 47 k Ω nastavíme optimální pracovní bod prvního tranzistoru. Trimr po změření nastaveného odporu můžeme vyměnit za pevný odpor.

Potom postavíme nf část přijímače a propojíme odpovídající body (A-A,

V tomto případě má cívka L_1 150 závitů drátu o \varnothing 0,3 mm CuL a cívka L_2 15 závitů drátu o \varnothing 0,3 mm CuL. Ladiční kondenzátor má kapacitu 380 pF. S takto upraveným laděným obvodem se dají na přijímač zachytit ve dne stanice Brno, Praha, Vídeň a při zavřeném kondenzátoru stanice Hvězda, což pro miniaturní přijímač postačí.

Nf zesilovač je z přijímače Dana nebo Iris, neboť pro dosažení miniaturních rozměrů se přijímač napájí jen ze dvou tužkových článků. V tomto případě je třeba pro optimální účinnost volit zapojení nf zesilovače s transformátorovou vazbou.

Změna je jen v tom, že jsem pro dosažení větší citlivosti nf zesilovače použil na vstupu nf zesilovače tranzistor KC508, jehož proudový zesilovací činitel β musí být větší než 350. Budicí a vy-



Obr. 2.

stupní transformátor jsou rovněž z přijímače Dana nebo Iris, stejně dobře však poslouží i podobné miniaturní transformátory. Miniaturní reproduktor má impedanci 25 Ω .

Celý přijímač je umístěn v krabici od přijímače Zuzana, která je k dostání ve výprodeji.

Při uvádění do chodu nastavíme odporový trimr 3,3 k Ω tak, aby měl první tranzistor největší zesílení. Trimr můžeme po změření nahradit pevným odporem. Kondenzátor C_x v emitoru T_3 volíme v rozmezí 470 až 1 000 pF tak, aby zesilovaný signál nebyl zkreslován. Přijímač pracuje při použití dobrých součástek na první zapojení a hodí se zvláště pro ty, kdo mají rádi hudební pořady pro mladé atd.

Rozpiska součástek

Přijímač z obr. 1.

Tranzistory a diody

T_1, T_2	KC508
T_3, T_4	106NU70
T_5, T_6	GC521, GC511
D_1, D_2	GA201

Odpory

R_1	4,7 k Ω
R_2	47 k Ω , odpor. trimr
R_3	1,5 k Ω
R_4	470 Ω
R_5	1,8 k Ω
R_6	100 Ω
R_7	39 k Ω
R_8	3,9 k Ω
R_9	68 Ω
R_{10}	6,8 k Ω
R_{11}	33 k Ω , odpor. trimr
R_{12}	820 Ω
R_{13}	22 Ω

Kondenzátory

C_1, C_2, C_3	33 nF, keram. polštářek
C_4	15 nF, keram. polštářek
C_5	2 μ F/6 V, elektrolyt.
C_6, C_{11}, C_7	20 μ F/6 V, elektrolyt.
C_8	100 μ F/6 V, elektrolyt.

Ostatní součásti

Ladící kondenzátor 380 pF.
Knoflíkový potenciometr P 5 k Ω /G.
Reproduktor ARZ081.

Přijímač z obr. 2.

Tranzistory a diody

T_1, T_2, T_3, T_4	KC508
T_5, T_6	103NU70 : pár φ , $\beta > 100$
D_1, D_2	GA201

Odpory

R_1, R_4	4,7 k Ω
R_2	12 k Ω
R_3	3,3 k Ω , odpor. trimr
R_5, R_7	820 Ω
R_6	10 k Ω
R_8	560 Ω
R_9	8,2 k Ω
R_{10}	330 Ω
R_{11}	0,27 M Ω

Kondenzátory

C_1, C_2, C_3	33 nF, keram. polštářek
C_4	50 μ F/6 V, elektrolyt.
C_5	15 nF, keram. polštářek
C_6	5 μ F/6 V, elektrolyt.
C_7	2 μ F/6 V, elektrolyt.
C_8	10 μ F/6 V, elektrolyt.
C_9	100 μ F/6 V, elektrolyt.
C_x	470 pF až 1 nF, keram.

Ostatní součásti

P – knoflíkový potenciometr 5 k Ω /G.
BT, VT – budicí a výstupní transformátor z přijímače Iris nebo Dana.
Ladící kondenzátor 380 pF.
Reproduktor ARZ095.

Sérii ladících diod pro pásmo UKV a VKV v miniaturním provedení dodává MSI Electronics Inc. pod označením SQ1212A až SQ1232A. Diody mají kapacitu již od 1,2 pF (při $Q = 1\,500$, měřeném při napětí –4 V na kmitočtu 50 MHz). Mezní závěrné napětí diod je 30 V. ŠŽ

Podle firemních podkladů



Ing. Kristián Bílý

Při slabém dešti nebo mrholení je zbytečné, aby stěrače běžely na plný výkon, neboť k zajištění dobré viditelnosti stačí setřít dešťové kapky jednou za určitý čas. Proto se do nových automobilů běžně montují časové spínače k ovládání stěračů a v literatuře se objevují stále nová zapojení těchto spínačů. K ovládnutí motoru stěrače se používají tyristory, výkonové tranzistory nebo relé. Každý z těchto prvků má své výhody i nevýhody.

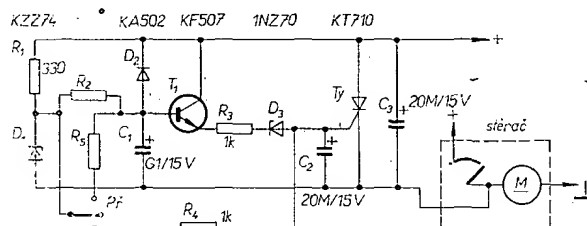
Zapojení s tyristory jsou nejmodernější, tichá a spolehlivá. Proud tekoucí tyristorem se přerušuje zkratováním spínacího obvodu pomocným kontaktem, který zajišťuje doběh stěrače při jeho vypnutí mimo základní (výchozí) polohu. Nevýhodou tyristorových zapojení je právě tento způsob navrácení do výchozího stavu; tyristory nemohou být použity u stěračů, které tento doběhový kontakt nemají, a kromě toho nelze tyristorovým spínačem realizovat dvojitý pohyb stěrače během jednoho časového intervalu.

Tuto nevýhodu odstraňuje časový spínač s tranzistorem nebo relé. U těchto spínačů lze nastavit dobu, po kterou je spínač sepnut, a tím uskutečnit

výhodou relé je však možnost kontakto-
vých kombinací. Důležitostí tohoto faktu lze dokumentovat poukazem na některé vozy zn. Fiat, v nichž k ovládání motoru stěrače slouží přepínač, nikoli spínač. V poloze „zapnuto“ je připojeno vinutí motoru ke zdroji, v poloze „vypnuto“ se připojuje brzdové vinutí. Používáme-li k ovládání motoru prvek, který umožňuje jen sepnutí (tranzistor nebo tyristor), není při doběhu stěračů do krajní polohy připojeno brzdové vinutí a stěrače překmitnou. Toto překmitnutí může být u dobře vyvážených motorů tak velké, že se motor znovu „chytí“ na doběhový kontakt a časový spínač přestává plnit svoji funkci.

Možnost využití dalšího spínacího

Obr. 1. Schéma spínače s tyristorem

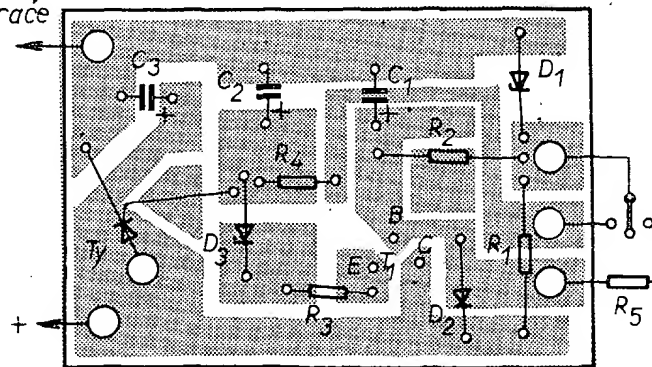


dvojitý opakovaný setřetí. U motorů bez doběhového kontaktu lze nastavit dobu sepnutí tak, aby se raménko stěrače vracelo přibližně do výchozí polohy. Nevýhodou spínačů s tranzistorem je poměrně značná cena výkonových tranzistorů.

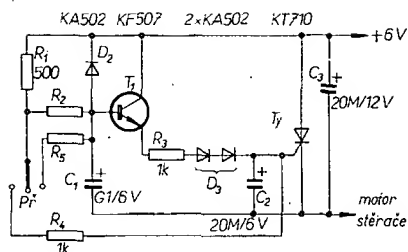
Koncepce s relé je sice nejméně „moderní“, přináší však některé výhody ve srovnání s oběma předcházejícími. Relé má většinou každý amatér ve svých zásobách a lze je zpravidla snadno převinout na požadované napětí. Největší

kontaktem relé poskytuje elektrický ostříkovač skel. Jak každý automobilista dobře ví, zastříká nám po krátkém dešti, zejména ve městě, každý předjížděný, předjížděný i protijedoucí automobil sklo poloprůhlednou vrstvou bláta. Při setření takto znečištěného skla bez ostříkovače se může sklo poškrábat. Přitom bývá sklo i po setření často ještě méně průhledné než předtím. Při použití elektrického ostříkovače skel je možné připojit druhým spínacím kontaktem relé i ostříkovač, takže za určitý

motor stěrače



Obr. 2. Deska s plošnými spoji pro zapojení z obr. 1 (Smaragd E72). Elektrolytické kondenzátory jsou typu TC942 a TC943. Dvě prázdné plošky slouží k připevnění uchycovacích šroubů



Obr. 3. Zapojení z obr. 1 pro vozy s palubní sítí 6 V

úsek se sklo automaticky ostříkne a setře. Ostříkovač ovšem musíme připojit přes zvláštní spínač, abychom jej mohli vyřadit z provozu, je-li jeho funkce nežádoucí.

Volba doby sepnutí a spínacích intervalů

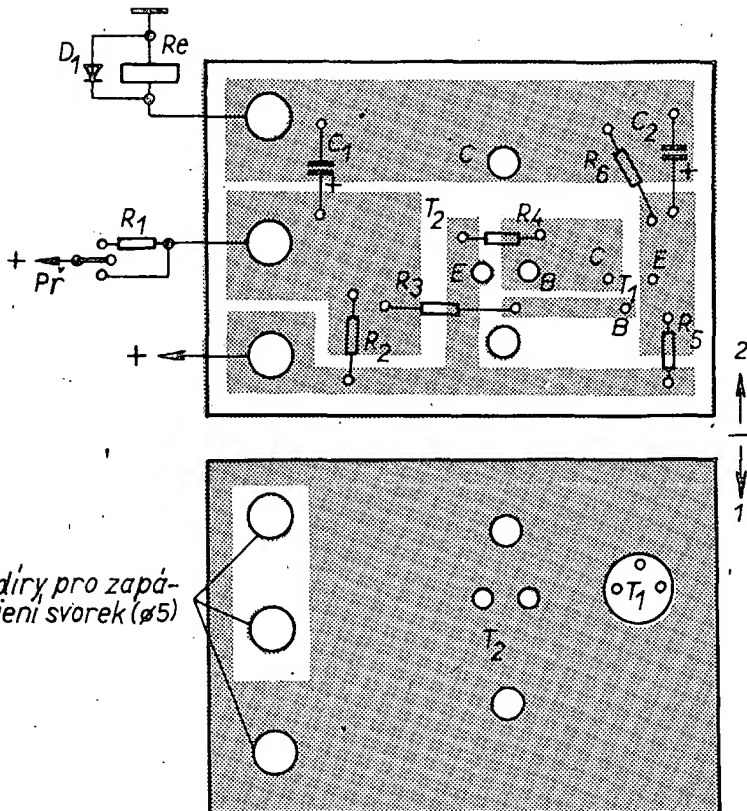
Doba, po kterou má být spínač sepnut (s výjimkou zapojení s tyristorem), závisí na tom, požadujeme-li jednoduché nebo opakované setření skla v jednom časovém intervalu. Při jednoduchém setření stačí, aby byl spínač sepnut tak dlouho, než se stěrač „chytí“ přes vlastní kontakt. Při opakovaném setření je třeba překlenuť navíc ještě dobu jednoho kyvu raménka stěračů. Doba kyvu bývá zpravidla asi 1 vteřina. Při návrhu spínače s relé, které bude ovládat i elektrický ostříkovač skel, musíme volit dobu sepnutí spínače maximálně jako polovinu doby kyvu raménka, aby ostříkovač znovu nepostříkal již setřené sklo při zpětném kyvu stěračů.

Názory o délkách spínacích intervalů a jejich počtu se značně liší. Mnozí autoři používají sedmi- i vícepolohové přepínače nebo dokonce potenciometry. Mám však pochybnosti o tom, má-li automobilista za jízdy čas a náladu na přesné „vytlačování“ délky intervalu. Po konzultacích s majiteli vozů, které jsou spínači vybaveny, jsem dospěl k názoru, že pro dobrou funkci stačí tři polohy: trvale sepnuto – 2 až 4 s – 10 až 15 s. Tři polohy jsem zvolil proto, že umožňují použít k ovládání spínače běžný přepínač směrových světel, který nepůsobí v interiéru vozu rušivě.

Spínač s tyristorem

Základní schéma spínače s tyristorem je na obr. 1.

Obvod je napájen z kladného pólu baterie a záporný pól je připojen přes motor stěračů. U vozů s uzemněným kladným pólem je třeba připojit spínač obráceně, tj. záporný pól na baterii a kladný pól přes motor stěračů. Ze stabilizovaného zdroje napětí (odpor R_1 a dioda D_1) se nabíjí přes odpor R_2 , popř. R_2 a R_5 kondenzátor C_1 . Na bázi tranzistoru T_1 se objeví kladné napětí



Obr. 5. Deska s plošnými spoji pro zapojení z obr. 4 (oboustranně plátovaný cuprextil). Tranzistory se do desky uloží ze strany 1, svorky rovněž ze strany 1, pájejí se ze strany 2. Všechny součástky jsou na desku přiloženy a pájeny ze strany 2. Tloušťka destičky je 1,5 mm

a tranzistor T_1 se otevře. V okamžiku, kdy napětí na emitoru bude větší než Zenerovo napětí diody D_3 , nabije se kondenzátor C_2 kladným napětím, které přes řídicí elektrodu otevře tyristor T_2 . Kladné napětí z baterie se dostane na motor stěračů. Při chodu stěračů se zapojí doběhový kontakt, který napájí motor stěračů, a současně zkratuje obvod spínače. Na tyristoru se zmenší napětí a tyristor nepovede. Současně se přes diodu D_2 vybijí kondenzátor C_1 a obvod se uvede do výchozího stavu. Kondenzátor C_3 potlačuje špičky při rozpínání doběhového kontaktu.

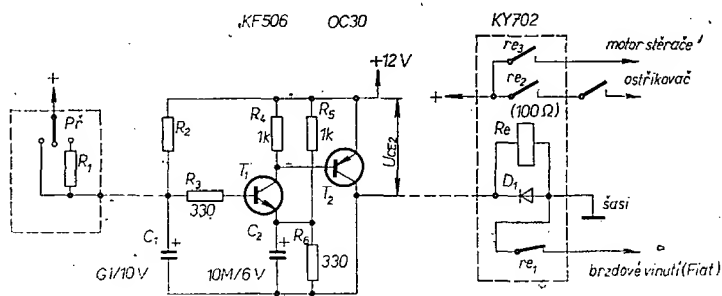
Časová konstanta obvodu je dána napětím na diodě D_1 , odporem, přes který se nabíjí kondenzátor C_1 a kapacitou kondenzátoru C_1 . Při použití přepínače směrovek (Pf) k ovládání časového spínače se odpor R_2 volí pro nejdelší spínací čas (střední poloha spínače), odpor R_5 zmenšuje odpor R_2 paralelním připojením přes jednu polohu přepínače, v druhé krajní poloze připojíme kladné napětí přímo na tyristor a obvod je pak trvale sepnut pro stálý provoz stěračů.

Diodu D_1 můžeme v zapojení vynechat; odpor R_1 v tom případě zvětšíme

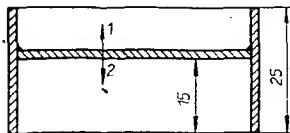
asi na 1 kΩ. Časová konstanta spínače je však potom značně závislá na napětí baterie – při větším napětí se interval spínání zkracuje až o 50 %. Tohoto jinak nežádoucího jevu je však možné využít, neboť větší napětí v palubní síti závisí na rychlosti vozidla a při větší rychlosti je hustota kapek dopadajících na čelní sklo větší. Časovou konstantu pak můžeme zvolit trochu delší. Přesné hodnoty odporů R_2 a R_5 je nejlépe určit zkusmo pomocí potenciometru nebo trimru asi 50 kΩ.

Jako tyristor T_2 lze použít i typ KT501. Tento typ tyristoru má povolený proud v impulsu max. 15 A, což je přibližně záběrový proud většiny běžných stěračových motorů. Využitím maximálního přípustného proudu tyristoru se však značně zmenšuje spolehlivost součástky a při případném poruše doběhového kontaktu dojde zcela určitě ke zničení tyristoru. Je proto výhodnější použít typ KT710 pro proud 3 A. Pokud tyristor nebude spínat, je třeba nahradit Zenerovu diodu D_3 typem s menším Zenerovým napětím, nebo ji nahradit diodou KY721 (nebo i diodou KA502, popř. dvěma v sérii), polarizovanou v propustném směru. Pro tyristor KT710 je navržena i deska s plošnými spoji (obr. 2). Svorky pro kabely jsou zhotoveny z lámací svorkovnice vyjmutím svorek, přefixnutím v polovině a zapájením do obvodu.

Pro vozy s akumulátorem 6 V nelze použít stabilizaci napájecího napětí, neboť na našem trhu nejsou Zenerovy diody s pracovním napětím 5 V. Protože u sítě 6 V potřebujeme k dosažení stejného výkonu motorku stěračů dvoj-



Obr. 4. Schéma spínače s relé



Obr. 6. Krabička pro spínač s relé – materiál cuprextit fólií dovnitř

násobný proud, musíme bezpodmínečně použít tyristor pro proud min. 3 A (KT710). Spouštěcí impuls se získává přes jednu nebo dvě diody KY721 (KA502), zapojené do série v propustném směru (obr. 3).

Obvod na desce s plošnými spoji lze vestavět do jakékoli krabičky. Chlazení součástek není nutné, neboť výkonový prvek – tyristor – je v provozu jen po velmi krátkou dobu (než sepne doběhový spínač).

Spínače pro stěrače s relé

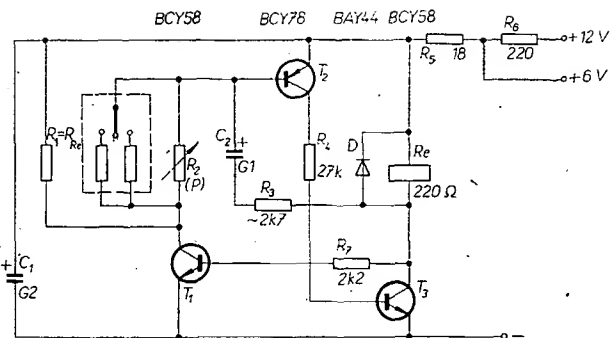
Na obr. 4 je schéma reléového spínače pro motorek stěrače. Při připojení spínače na napětí baterie jsou oba tranzistory zavřeny, neboť kondenzátor C_1 není nabit a úbytek napětí na odporu R_1 , popř. R_2 zavírá tranzistor T_1 . Tím je uzavřen také tranzistor T_2 , který má bázi připojenou na napětí emitoru přes odpor R_4 . Kondenzátor C_2 je připojen na dělič napětí, který tvoří odpory R_5 , R_6 ; nabíjí se na napětí asi 2,6 V v krátkém čase, který neovlivňuje časovou konstantu spínače.

Tranzistor T_1 se dostává do vodivého stavu, nabíje-li se kondenzátor C_1 na napětí kondenzátoru C_2 + napětí diody emitor-báze T_1 v propustném směru, tj. asi na 2,6 + 0,7 V. Jakmile se tranzistor T_1 otevře, propojí se dělič napětí R_4 , R_6 a na bázi tranzistoru T_2 se objeví předpětí, které jej otevře.

Jakmile se otevře tranzistor T_2 , sepne relé a napětí baterie se rozdělí na úbytek na relé a zbytkové napětí na tranzistoru T_2 , které je současně napájecím napětím celého zapojení. Kondenzátor C_1 udržuje tranzistor T_1 a tedy i T_2 v sepnutém stavu a vybijí se přes odpor R_3 . Dosáhne-li napětí na kondenzátoru asi 0,7 V, tranzistor T_1 a tím i T_2 se uzavřou, kotva relé odpadne a v obvodu spínače bude opět napětí baterie; spínač je opět ve výchozím stavu.

Z funkce zapojení vyplývá význam jednotlivých prvků. Kapacita kondenzátoru C_1 a odpory R_1 , R_2 , R_5 a R_6 určují časovou konstantu spínače, odpor R_3 a kapacita kondenzátoru C_1 vymezují dobu sepnutí. Podstatný vliv na časovou konstantu spínače však má odpor ovládacího relé (odpor relé a odpor tranzistoru T_2 v sepnutém stavu tvoří dělič napětí), který podstatně ovlivňuje napětí U_{CE2} obvodu v sepnutém stavu. Proto nemá být odpor relé v tomto zapojení menší než asi 70 Ω , neboť pak je velmi obtížné dosáhnout delší doby přitahu relé v sepnutém stavu. Dioda D_1 působí jako ochrana proti špičkám napětí, vznikajícím při odpojení relé. Připojením kondenzátoru C_1 přímo na napětí zdroje se dosáhne trvalého sepnutí.

Obr. 7. Schéma spínače s křemíkovými tranzistory



BAREVNÁ HUDBA

Michal Eben

S tyristory se mi podařilo realizovat celkem jednoduché zapojení „barevné hudby“ se čtyřmi barvami. Žárovky nejsou umístěny v reflektorech, jak je to obvyklé, ale v kruhovém svítidle připevněném na zdi. Toto řešení poskytuje zajímavý hudebně-optický vjem, zejména je-li povrch svítidla z broušeného skla.

Technické údaje

Napájení: 220 V, 50 Hz.

Spotřeba: max. 50 W.

Vstupní impedance: asi 3 k Ω .

Osazení: KY701, 4 \times KY722, GC508,
4 \times GC509, 4 \times KT501.

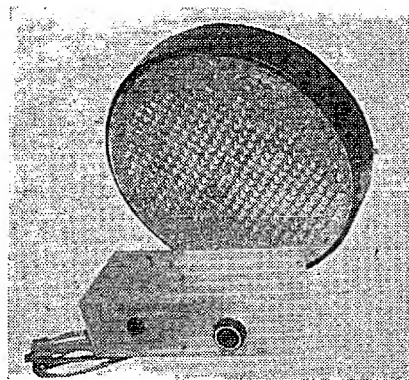
Popis činnosti

Nizkofrekvenční signál pro barevnou hudbu odebíráme z jakéhokoli zesilovače ze zásuvky pro vedlejší reproduktor... Ze vstupního konektoru přichází signál na potenciometr P_1 (obr. 1) a přes kondenzátor C_1 na bázi tranzistoru T_1 , který pracuje jako běžný zesilovací stupeň v zapojení se společným emitorem. Přeš kondenzátor C_4 se zesílený signál odebírá z kolektoru T_1 a rozděluje se do tří kmitočtových pásem třemi členy RC.

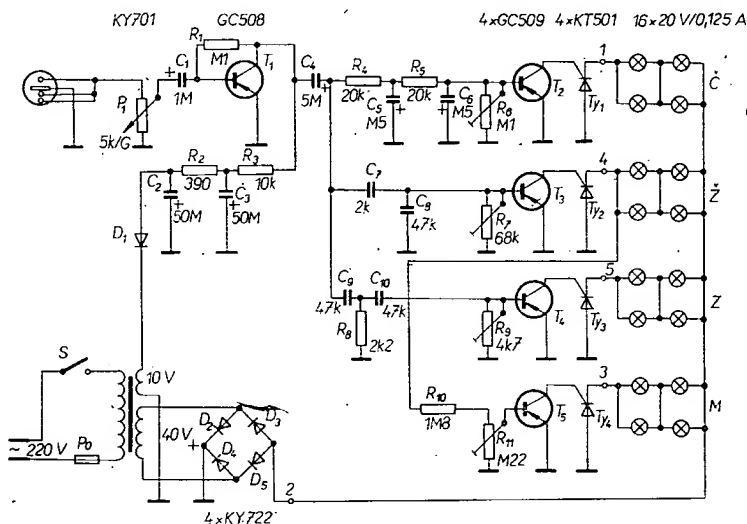
První kmitočtové pásmo se získává dolní propustí (R_4 , C_5 , R_5 , C_6) se sklonem 12 dB/okt. Tranzistor T_2 se otevírá podle signálu z dolní propusti a přivádí na řídicí elektrodu tyristoru Ty_1 kladné napětí. V katodě Ty_1 jsou zapojeny sériově-paralelně čtyři červené žárovky. Trimrem R_6 nastavíme pracovní bod T_2 těsně před bod, v němž tyristor sepne vlivem zvětšení zbytkového proudu tranzistoru. Na kolektor tranzistoru T_2 se totiž přivádí přes tyristor téměř plné napájecí napětí, které způsobí, že se při



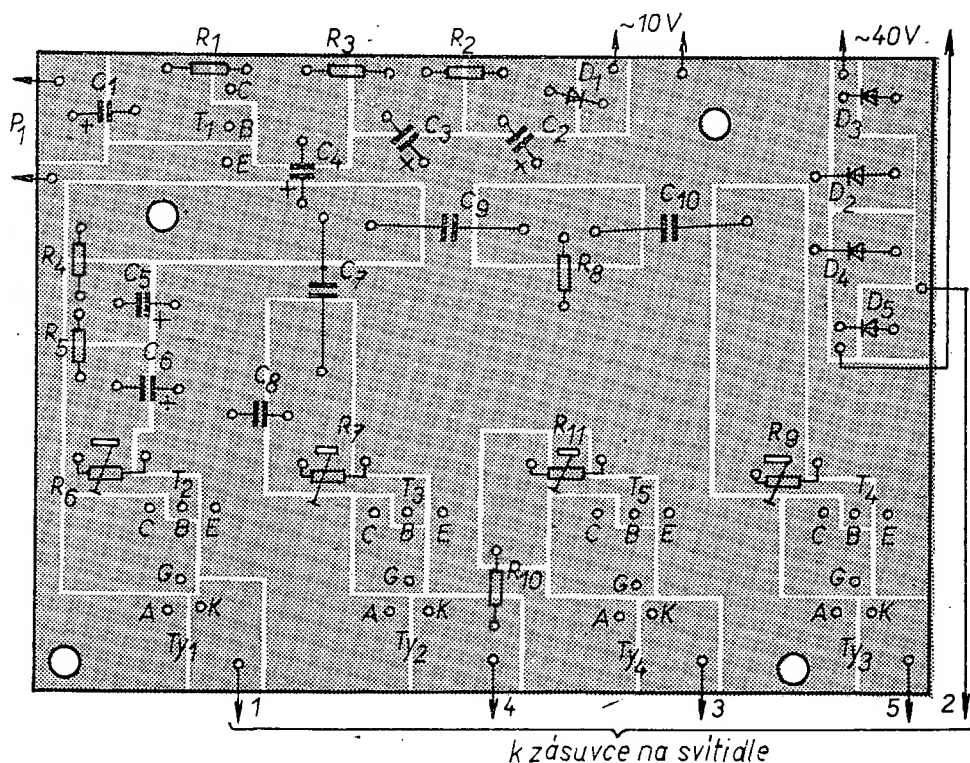
zvětšení R_{BE} (v tomto případě R_6) zvětší i I_{CE0} . Červené žárovky reagují na signály kmitočtů asi do 200 Hz.



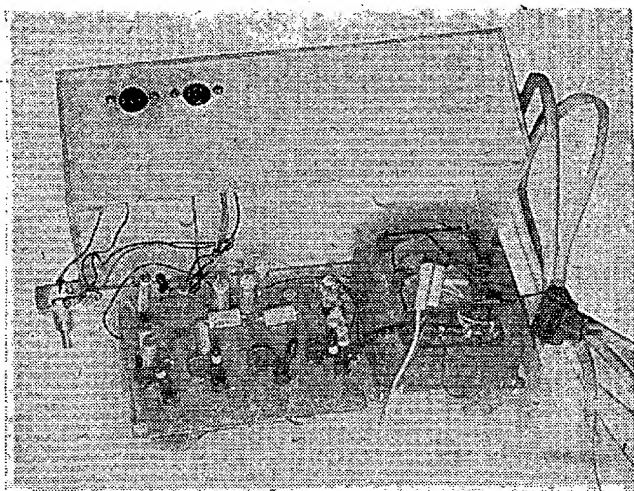
Signály středních kmitočtů (asi od 200 Hz do 3 kHz) jsou propouštěny zjednodušeným Wienovým děličem (C_7 , C_8 , R_7). Trimr R_7 nastavujeme podobně jako R_6 . Koncový stupeň s tyristorem Ty_2 je stejný, jen žárovky jsou žluté.



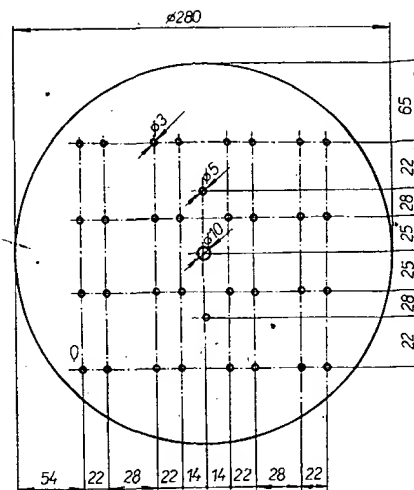
Obr. 1. Schéma přístroje



Obr. 2. Destička s plošnými spoji Smaragd E73



Obr. 3. Připevnění destičky s plošnými spoji a transformátoru na dolní desku skříňky přístroje



Obr. 5. Umístění žárovek ve stropním svítidle

Signály vysokých kmitočtů (asi od 2 kHz) se oddělují horní propustí RC (C_9 , R_8 , C_{10} , R_9). Zapojení a nastavení koncového stupně je opět stejné, žárovky jsou zelené.

Modré žárovky reagují na amplitudu přiváděného signálu negativně; při nulové amplitudě svítí naplno a při plném vybuzení zhasnou. Protože v hudbě převažují střední kmitočty, stačí, aby modré žárovky svítily jen opačně ke

žlutým. Budicí napětí proto odebíráme z katody tyristoru T_{y2} přes odpor R_{10} . Tím získáme napětí opačné amplitudy, než je na žlutých žárovkách. Koncový stupeň modré je opět stejný; trimrem R_{11} nastavíme úroveň vstupního napětí tak, aby při rozsvícení žluté modrá zhasla a při zhasnutí žluté se opět rozsvítila.

Koncové stupně s tyristory napájíme stejnosměrným napětím 40 V (za usměrňovačem s Graetzovým můstkem

s diodami D_2 až D_5). Napětí se nesmí filtrovat – tyristory by nezhasínaly. Tím se ušetří i prostor, protože kondenzátory filtru by při značném odběru měly velké rozměry; to je výhoda proti běžným koncovým stupňům s výkonovými tranzistory. Vstupní zesilovač se napájí filtrovaným stejnosměrným napětím 10 V z druhého vinutí transformátoru.

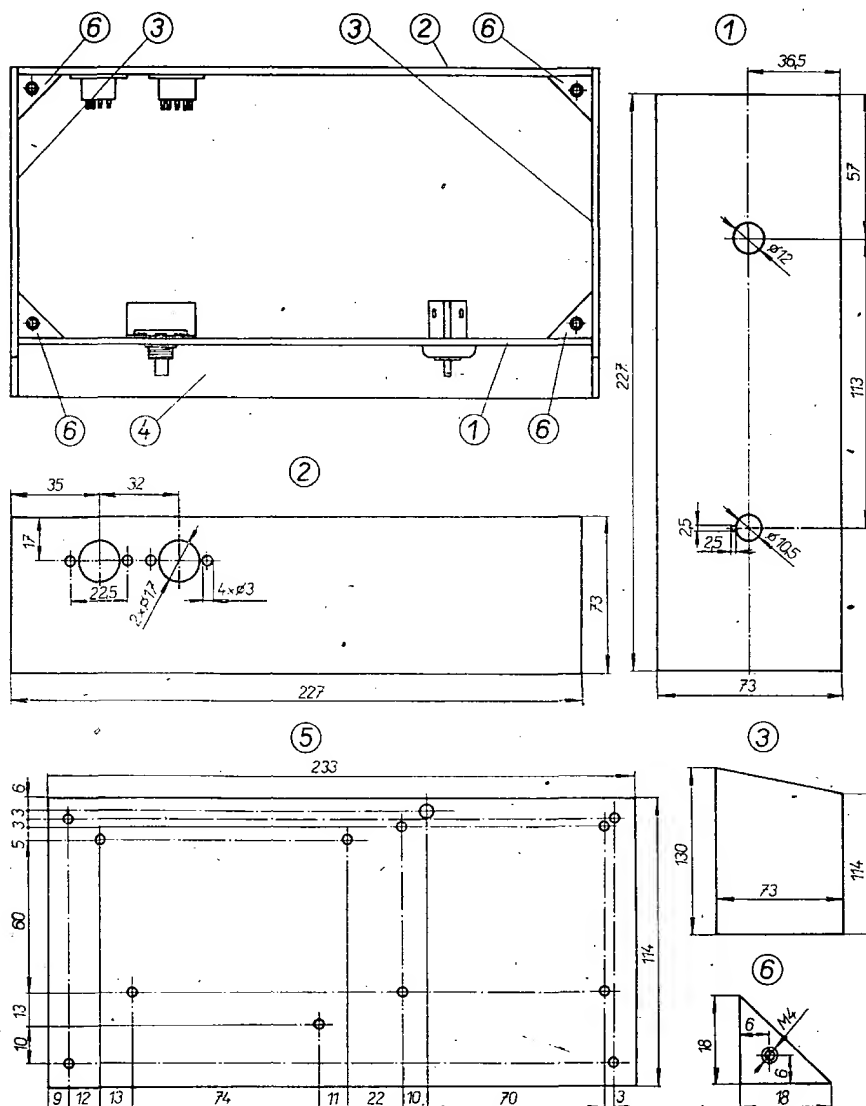
Konstrukce

Všechny součástky kromě spínače a potenciometru P_1 jsou umístěny na destičce s plošnými spoji (obr. 2), přišroubované čtyřmi šrouby M4 společně s transformátorem k dolní stěně přístroje, která je čtyřmi šrouby M4 přichycena ke skříňce (obr. 3). V přední stěně přístroje je potenciometr a spínač, v zadní vstupní a výstupní zásuvka (obr. 4). Síťový kabel je vyveden dírou v dolní stěně, na níž jsou také přilepeny čtyři pryžové nožičky. Skříňka je z mléčného organického skla (obr. 4), stěny jsou slepeny trichlorem, v němž jsou rozpuštěny odřezky organického skla. Závit do úhelníků (díl 6) uděláme tak, že do otvoru o průměru 3 mm zašroubujeme šroub M4, který předem ohřejeme.

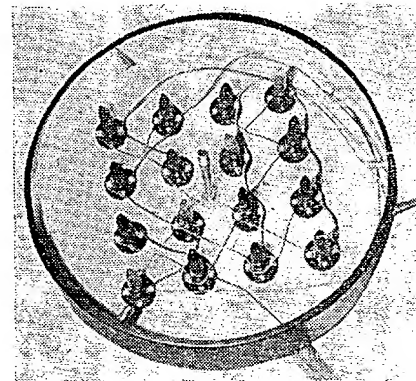
Objímky žárovek jsou přišroubovány ke kruhové desce (obr. 5), která je umístěna v kruhovém stropním svítidle (obr. 6), z něhož odstraníme původní objímky. Zapojení žárovek je na obr. 7.

Použité součástky

Všechny součástky jsou běžné – odpory na zatížení 0,125 W, kondenzá-

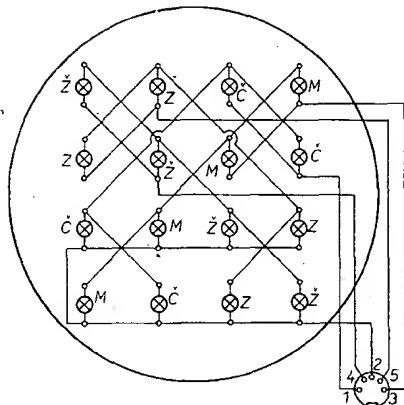


Obr. 4. Skříňka z organického skla a její díly (pohled zespodu)



Obr. 6. Umístění žárovek ve stropním svítidle

RYCHLÁ ELEKTRONICKÁ POJISTKA



Obr. 7. Zapojení žárovek ve stropním svítidle

toru libovolného typu, trimry s drátovými vývody. Údaje transformátoru jsou v rozpisce součástek. Žárovky jsou na vánoční stromček – 20 V/0,125 A. Tyristory není třeba chladit.

Odpor

R_1	– 0,1 M Ω
R_2	– 390 Ω
R_3	– 10 k Ω
R_4	– 20 k Ω
R_5	– 20 k Ω
R_6	– 0,1 M Ω , trimr
R_7	– 68 k Ω , trimr
R_8	– 2,2 k Ω
R_9	– 4,7 k Ω , trimr
R_{10}	– 1,8 M Ω
R_{11}	– 0,22 M Ω , trimr

Kondenzátory

C_1	– 1 μ F/150 V, elektrolyt.
C_2	– 50 μ F/25 V, elektrolyt.
C_3	– 50 μ F/25 V, elektrolyt.
C_4	– 5 μ F/25 V, elektrolyt.
C_5	– 0,5 μ F/350 V, elektrolyt.
C_6	– 0,5 μ F/350 V, elektrolyt.
C_7	– 2 nF/250 V, svítkový
C_8	– 47 nF/40 V, keramický
C_9	– 47 nF/400 V, svítkový
C_{10}	– 47 nF/400 V, svítkový

Polovodičové prvky

D_1	– KY701
D_2	– KY722
D_3	– KY722
D_4	– KY722
D_5	– KY722
T_1	– GC508
T_2	– GC509
T_3	– GC509
T_4	– GC509
T_5	– GC509
T_{y1}	– KT501
T_{y2}	– KT501
T_{y3}	– KT501
T_{y4}	– KT501

Žárovky

4 ks	20 V/0,125 A – červené,
4 ks	20 V/0,125 A – žluté,
4 ks	20 V/0,125 A – zelené,
4 ks	20 V/0,125 A – modré.
Spínač jednopólový páčkový 220 V/2 A.	
Dvoupólová vidlice 6 AF 895 57.	
Dvoupólová zásuvka 6 AF 282 30.	
Pětípólová vidlice 6 AF 895 20/34.	
Pětípólová zásuvka 6 AF 282 10/12.	
Síťová šňůra se zástrčkou.	
Destička s plošnými spoji.	

Transformátor

Primární vinutí 220 V/0,25 A:	
1 200 z	drátu o \varnothing 0,35 mm CuL.
Sekundární vinutí 40 V/1 A:	
250 z	drátu o \varnothing 0,7 mm CuL.
10 V/0,01 A:	
60 z	drátu o \varnothing 0,07 mm CuL.
Jádro EI32, plechy skládány střídavě (38 plechů).	

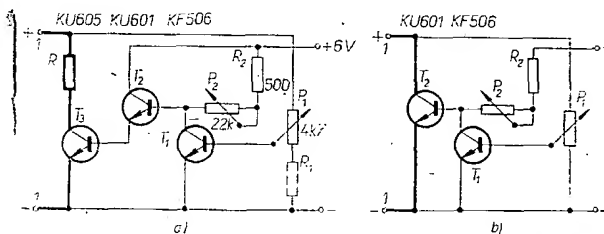
Mechanické díly

1 – 1 ks,	přední stěna	} organické sklo, tl. 3 mm (mléčné)
2 – 1 ks,	zadní stěna	
3 – 2 ks,	boční stěna	
4 – 1 ks,	horní stěna	
5 – 1 ks,	dolní stěna	
6 – 4 ks,	úhelníček	
1 ks,	svítilo kulaté stropní	
1 ks,	deska s objímkami – překližka tl. 2 mm	
16 ks,	objímka žárovky – bakelit	
1 ks,	knoflík potenciometru	
4 ks,	pryžová nožička	
36 ks,	šroub M3 – 10 mm	
4 ks,	hřídel se závitem M3 – 55 mm (k upevnění transformátoru)	
52 ks,	matice M3	
8 ks,	šroub M4 – 20 mm	
4 ks,	matice M4	

V dnešní době se (i přes značnou cenu) začínají stále více a více používat výkonové tranzistory. Jednotlivé typy tranzistorů se mnohdy cenově velmi liší a chceme-li použít do určitého zařízení doporučený typ, jsme často odrazeni jeho vysokou cenou. Často by se však dal použít i jiný a levnější tranzistor, nejsme však přesvědčeni, zda by požadované zatížení vydržel. V jiném případě zase použijeme výkonový tranzistor do neověřeného zapojení, anebo se snažíme určité zařízení zkonstruovat a pak se stává, že nemáme po ruce všechny potřebné údaje nutné pro návrh a jsme pak velmi zklamáni, dojde-li ke zničení právě těch nejdražších tranzistorů. Většinou jde o to, vydrží-li tranzistor určité zatížení bez poškození. V takových případech se pak vyplácí použít nějaké zařízení, které bude tranzistor chránit před zničením.

Jedním z řešení je použití rychlé elektronické pojistky s tranzistory, protože snadno dosáhneme krátkých vypínacích časů, zvláště při použití spínacích tranzistorů. Je-li pojistka postavena jako samostatná jednotka, dá se použít do libovolného obvodu, který chceme jistit před zničením. Jedno ze zapojení je na obr. 1.

Obr. 1. Zapojení pojistky; a) pro větší proudy (do 10 A), b) pro menší proudy (do 2 A).

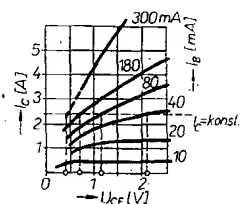


Činnost zapojení

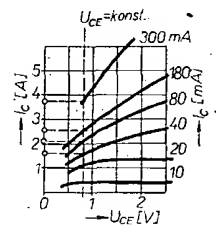
Na tranzistoru T_3 a odporu R vzniká průtokem proudů napětí. Jak velké je toto napětí (mezi svorkami 1–1), záleží na velikosti odporu v bázi T_2 . Čím je odpor menší, tím více jsou tranzistory T_2 a T_3 buzeny. Pak je při stejném proudu v obvodu menší úbytek napětí mezi 1–1 (obr. 2a). Překročí-li napětí určitou mez, otevře se tranzistor T_1 a uzavřou se tranzistory T_2 , T_3 . Změ-

dojde k vypnutí – větší proud obvodem procházet nemůže.

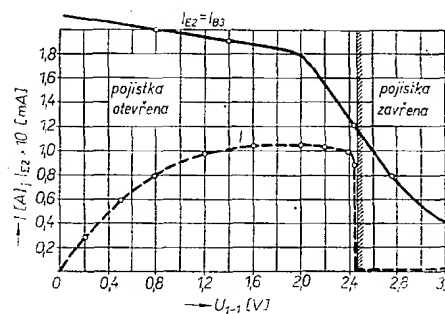
Tato jednoduchá pojistka vypíná však i při různém napětí mezi svorkami 1–1. Tento nepříznivý vliv omezíme úplným vyřazením odporu R a také tím, že budeme tranzistor T_2 co nejvíce budít do báze, tzn. že použijeme potenciometr P_2 s co nejmenším odporem. S růstem proudu v obvodu se však začíná také zvětšovat napětí mezi vývody 1–1 a tím se začíná pozvolna otvírat tranzistor T_1 . Proud báze T_2 a T_3 se zmenší a napětí na 1–1 se dále zvětší. Tato kladná zpětná vazba není však tak velká, aby děj proběhl lavinovitě, tzn., aby se pojistka rychle zavřela. Dojde k ustálenému stavu při menším



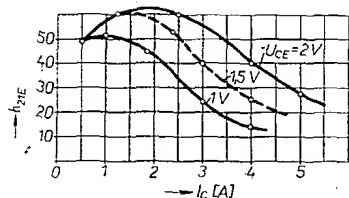
Obr. 2a. Charakteristika tranzistoru KU605; (řízení proudu potenciometrem P_1)



Obr. 2b. Regulace vypínacího proudu potenciometrem P_2



Obr. 3. Pozvolné zavírání pojistky, nepoužije-li se klopný obvod (měřeno na zapojení podle obr. 5 při vytváření klopného obvodu z činnosti)



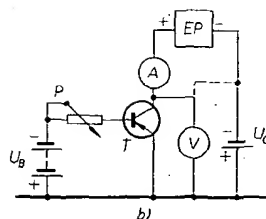
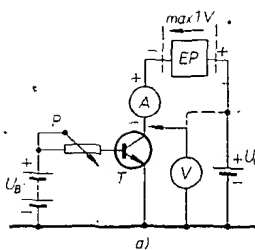
Obr. 4. Průběh zesilovacího činitele h_{21E} tranzistoru KU605 v závislosti na proudu kolektoru I_c

proudu báze T_2 , proto je nutno T_2 mnohem více vybudit, abychom mohli vypínat větší proud. Tím se však značně zmenší regulační rozsah, v němž lze pojistku používat (obr. 3).

První z uvedených nedostatků lze odstranit tím, že nahradíme P_1 pevným děličem nebo sériovým odporem; pak bude pojistka vypínat vždy při přibližně stejné velké napětí mezi svorkami 1-1. Proud, při němž má pojistka vypínat, budeme nyní regulovat potenciometrem P_2 . Je-li proud báze tranzistoru T_2 a tím i T_3 větší, je zapotřebí většího proudu ve vnějším obvodu, aby mezi 1-1 bylo stejné napětí, nutné pro vypnutí (obr. 2b).

Druhou závadu, pozvolné otevírání tranzistoru T_1 , odstraníme dalším pomocným obvodem. Ten lze opět řešit mnoha způsoby. Jedním z jednodušších způsobů je použití klopného obvodu, jenž při určitém napětí na vstupu rychle uzavře tranzistor T_1 . Rozmezí, v němž chceme proud pojistky regulovat, závisí na zesilovacím činiteli tranzistorů T_1 a T_2 a dále na regulačním rozsahu potenciometru P_2 . Maximální proud, který chceme vypínat, nesmí však být větší, než je povolený maximální kolektorový proud tranzistoru T_3 (v našem případě u KU605 je hranice 10 A). Napětí, při němž dochází k vypnutí, volíme v rozmezí 0,25 až 2,5 V. Tranzistor T_1 je nejlépe použít křemíkový, pak lze zanedbat zbytkový proud a nastavený proud pro vypnutí se nemění vlivem změn zbytkového proudu, jak tomu bývá u germaniových tranzistorů. V klopném obvodu není volba typu tranzistoru kritická (jak bylo však zdůrazněno v začátku, je vhodné pro velmi krátké spínací časy použít spínací tranzistor).

Zjištěním zesilovacích činitelů tranzistorů T_2 , T_3 by se dal vypočítat odpor potenciometru P_2 i v sérii zapojený odpor R_2 , který omezuje horní hranici vypínacího proudu. Zesilovací činitele se např. u KU601 a KU605 mění s pra-



Obr. 6. Zapojení elektronické pojistky do obvodu při měření tranzistorů n-p-n (a) a p-n-p (b). A – ampérmetr, V – voltmetr, EP – elektronická pojistka, P – proměnný odpor k regulaci proudu báze, T – měřený tranzistor, U_C – zdroj kolektorového napětí, U_B – zdroj napětí

covním bodem (obr. 4) tak, že vypočtená hodnota by neodpovídala praktickým výsledkům. Je proto jednodušší zapojení postavit a dodatečně nalézt správnou velikost odporů pro předem zvolený regulační rozsah.

Na obr. 5 je zapojení, které bylo prakticky vyzkoušeno. Proud lze regulovat v rozmezí 0,03 až 8 A a není velkým problémem tento rozsah dále zvětšit. Při vypnutí pojistky se na svorkách 1-1 objeví napětí rovnající se napětí naprázdno, tj. bez zatížení. Proto musí být mezi bázi a emitorem T_3 zařazen odpor R_3 , pro značné velké napětí je možno T_3 při vypnutí ještě blokovat záporným napětím (jak doporučuje výrobce těchto tranzistorů). V uváděném zapojení je záporné předpětí velmi malé, neboť se využívá především pro signalizaci vypnutí pojistky. Důležité však je, aby i vstup klopného obvodu byl navržěn tak, aby nedošlo k jeho zničení při zvětšení napětí na svorkách 1-1. V našem případě má tento vstup pracovat velmi spolehlivě až do napětí 120 V. Při vypnutí pojistky je nejprve v chráněném obvodu nutno odstranit příčinu vypnutí a pak lze tlačítkem T_1 pojistku opět otevřít.

Když bude pojistka použita v zařízení, které pracuje nepřetržitě delší dobu, je lépe výkonové tranzistory umístit na menší chladiče.

Tímto zařízením lze popř. i měřit výkonové tranzistory typu n-p-n nebo p-n-p (obr. 6). V případě, že je na ampérmetru malý úbytek napětí, lze jej zanedbat. Rovněž lze zanedbat i úbytek napětí na pojistce a voltmetrem lze měřit rovnou na zdroji (v obrázku naznačeno čárkovaně). Při těchto měřeních nemusíme mít obavy o měřené tranzistory ani v případě, že budeme překračovat mezní údaje určené výrobcem. Napětí mezi body 1-1 těsně před vypnutím nikdy nepřekročí

1 V. Po důkladném ověření vlastností pojistky lze potenciometr P_2 ocejchovat ve velikostech proudu, při nichž dochází k vypnutí. Při jakékoli výměně jednoho z tranzistorů T_2 , T_3 je však nutno stupnici přecejchovat.

Samočinného odblokování pojistky lze dosáhnout odporem 15 až 20 k Ω , zapojeným mezi body A, B (obr. 5) za cenu většího vypínacího napětí (zvětší se asi na 2 V). Pak lze vynechat tlačítko T_1 .

-fiz-

Rozpiska součástek (obr. 5)

Polovodičové součástky

- T_1 – KF506
- T_2 – KU601
- T_3 – KU605
- T_4 – KF506
- T_5 – KF506
- T_6 – GC500
- D_1 – 2 \times KA501 až KA504
- D_2 – KY721
- D_3, D_4, D_5, D_6 – KY721
- D_7 – KZ703

Potenciometr

- P – 22 k Ω /5 W, (drát.)

Odpory

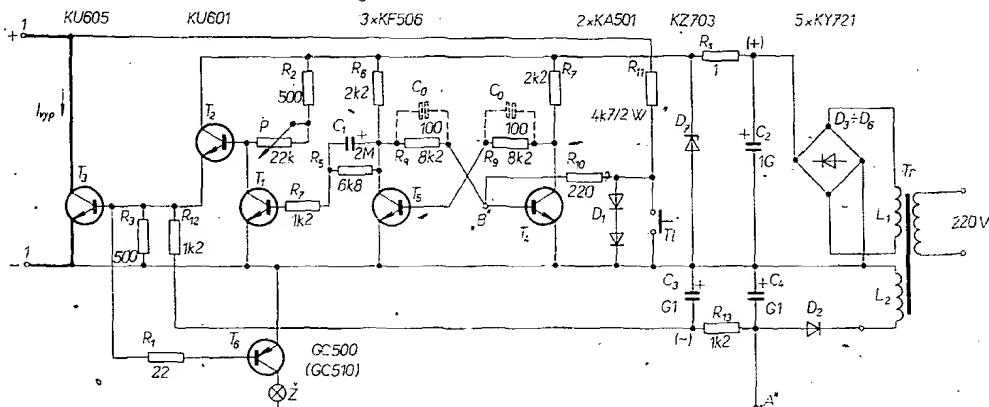
- R_1 – 0 až 100 Ω
- R_2 – 500 Ω /0,25 W
- R_3 – 500 Ω /0,25 W
- R_4 – 1,2 k Ω /0,25 W
- R_5 – 6,8 k Ω /0,25 W
- R_6 – 2,2 k Ω /0,25 W
- R_7 – 2,2 k Ω /0,25 W
- R_8 – 8,2 k Ω /0,25 W
- R_9 – 8,2 k Ω /0,25 W
- R_{10} – 220 Ω /0,25 W
- R_{11} – 4,7 k Ω /2 W
- R_{12} – 1 k Ω /0,25 W
- R_{13} – 1 k Ω /0,25 W
- R_8 – 0,5 až 2 Ω (drát.)

Kondenzátory

- C_1 – 2 μ F/10 V
- C_2 – 1 000 μ F/15 V
- C_3 – 100 μ F/10 V
- C_4 – 100 μ F/10 V
- C_5 – 100 pF/160 V

Z – žárovka 6 V/0,05 A (telefonní)

Tr – průřez jádra 2 až 3 cm², primární vinutí 220 V, sekundární L_1 6,5 V/0,5 A a L_2 6,5 V/0,1 A



Obr. 5. Celkové zapojení elektronické pojistky s klopným obvodem. Regulační rozsah 0,03 až 8 A, $\Delta U_{1-1} < 1$ V při vypnutí; $U_{1-1max} \leq 120$ V (odpor 1,2 k Ω v bázi T_1 má být označen R_1)

Násobič **Q** na kmitočtu 400 kHz

Jaroslav Erben, OK1AYY

Někdy bývá dobré znovu objevit věc, která téměř upadla v zapomnění, nebo byla neprávem zavržena. Platí to také o násobičích Q. Zmodernizované zapojení násobičů jakosti se opět začíná s oblibou používat.

Zavedení zpětné vazby na vstup přijímače může značně zlepšit jeho vlastnosti. Viděl jsem již amatérský přijímač, který začínal směšovačem s jedním laděným obvodem a zpětnou vazbou na vstupu. Přijímač měl mezifrekvenční na kmitočtu 460 kHz a na pásmu 28 MHz neměl zrcadlové příjmy. Je zřejmé, že násobič Q ve vstupních obvodech přijímačů mají své opodstatnění. Opomenuty však zůstávají násobiče jakosti v mezifrekvenčních přijímačích. Je to tím, že bylo zvykem zavádět zpětnou vazbu jen do jednoho mf obvodu.

Pro vyhovující funkci bylo nutné pracovat těsně před bodem rozkmitání. Výsledkem je nestabilita, zvonivý tón, zdůrazňování poruch, příliš malá šířka pásma pro 6 dB (stanice „ujíždí“ z vrcholů křivky) a naprosto nevyhovující činitel tvaru rezonanční křivky. Pro potlačení kolem 20 dB nemá násobič prakticky vliv na šířku pásma, která je již dána ostatními obvody mezifrekvenční.

Tyto nevýhody lze odstranit zavedením zpětné vazby do více mf obvodů. Výhoda vícenásobného násobiče jakosti spočívá v tom, že pro dosažení stejné šířky pásma jako u jednoobvodového násobiče není třeba tak vysoké jakosti obvodů. Vrchol propustné křivky není špičatý, stanice z tohoto vrcholu „neujíždějí“. Protože nemusíme pracovat těsně před bodem rozkmitání, odpadá doznívání signálu, zdůrazňování poruch, zlepši se celková stabilita násobiče.

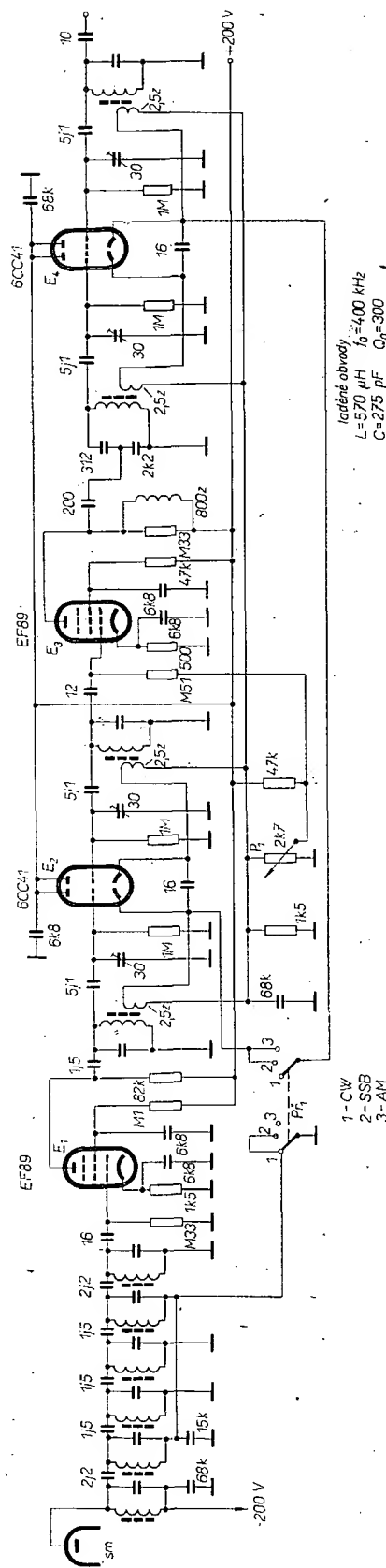
Pod pojmem násobič Q se většinou rozumí oscilátor na kmitočtu mezifrekvence, který je vázán (zpravidla kapacitně) na některý mf obvod. Protože však při nepřímém zvyšování jakosti obvodu (násobič Q) i při přímém zavedení zpětné vazby do mf obvodu (tzv. aktivní filtr) je výsledek stejný, označuji oba případy jako násobič Q. Důvodem, který mne především vedl k použití násobičů jakosti je skutečnost, že nízké mezifrekvenční kmitočty (60 až 90 kHz), které jsem dříve používal, vyžadovaly koncepci přijímače s trojím směšováním. Při použití dostupných feritových jader se jakost obvodů na těchto kmitočtech pohybuje mezi 100 až 300. Celá selektivita přijímače se získá již v pěti až sedmi obvodech soustředěné selektivity. Je zcela evidentní, že u přijímače s trojím směšováním je použití soustředěné selektivity hned za posledním směšovačem nutné. Charakterem soustředěné selektivity je dána křivka propustnosti, která se blíží ideálnímu obdélníku. Pro útlum 6 dB se dosahuje šířek pásma 1 000 až 300 Hz. Křivka má velmi strmé boky. Při telegrafních závodech jsem však tuto vlastnost pocítoval jako ne zcela vyhovující. Plochá horní část křivky propustnosti, široká asi 500 Hz, způsobovala, že stanice pracující vedle sebe blíž než 500 Hz se nedaly odladit. Naopak, vlivem strmých

boků křivky byly slabé i silné stanice stejně „široké“, tedy zdánlivě stejně silné, a tím se ztrácel přehled na pásmu. Křivka propustnosti byla pro CW příliš ideální. Z toho vyplývá, že horší činitel tvaru vícenásobných násobičů Q nemusí být vždy na závadu. Je zajímavé, že mnohdy dosahují v telegrafních závodech nejlepších výsledků amatéři, kteří mají přijímač s mf šířkou pásma 5 až 10 kHz s velmi špatnou strmostí boků křivky. Jejich úspěch spočívá v dokonalém a rychlém přehledu po pásmu. V těsném sousedství však pochopitelně nesmí pracovat příliš silná stanice. Je nasnadě, že názor, jaká má být ideální křivka mezifrekvence přijímače pro CW, není zcela jednoznačný a bude se lišit podle zkušeností, vkusu a hlavně zvyku jednotlivých operátorů.

Uvedené zapojení čtyřnásobného násobiče Q na kmitočtu 400 kHz používám asi tři roky. S výsledkem jsem spokojen, i když je jasné, že násobič Q, byť více-
stupňový, není ideálním řešením.

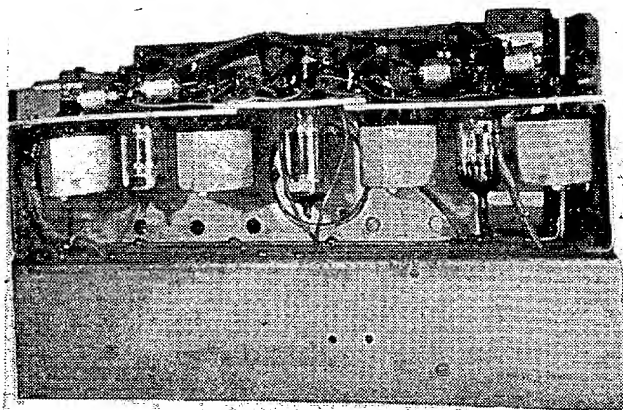
Zapojení je na obr. 1. Typ použitých železových hrníčkových jader v krytu je zřejmý z fotografie. Jakost cívek bez krytu na kmitočtu 400 kHz je 300. Pro cívky v násobiči však tato jakost není podmínkou. Všechny cívky laděných obvodů jsou stejné ($L = 570 \mu\text{H}$). Cívky jsou vinuty v lankem $30 \times 0,07 \text{ mm}$. Vazební vinutí má 2,5 z drátu o $\varnothing 0,25 \text{ mm}$ CuLH, paralelní kapacita je 275 pF.

Aby bylo zřejmé připojení násobiče k přijímači, popisuji část mf zesilovače od směšovače až po výstup násobiče Q. Za směšovačem následuje kapacitně vázaný filtr soustředěné selektivity se šesti obvody. Krajní obvody mají těsnější vazbu se sousedním obvodem. Za tímto filtrem je zesilovač s E_1 (EF89), který má za úkol kompenzovat útlum filtru soustředěné selektivity. Celkové zesílení stupně s E_1 je asi 5. Ze zátěže v anodě E_1 se přes kapacitu 1,5 pF signál přivádí na první laděný obvod násobiče Q. Zpětnou vazbu zavádíme z katody pomocí vazebního vinutí (2,5 závitů). „Živý“ konec laděného obvodu je navázán přes kapacitu 5,1 pF na mřížku první poloviny E_2 (6CC41). Další obvod je navázán přes kapacitu 16 pF (mezi katodami E_2). Tato vazba je kritická pro nejmenší šířku pásma (kolem 100 Hz). Tuto minimální šířku pásma pro 6 dB nelze již tedy zmenšit. Tím je také zaručeno, že vrchol křivky pro minimální šířku pásma není jehlově ostrý. Při nastavení větších šířek pásma je vazba mezi obvody násobiče podkritická, čímž se zvyšuje útlum. Proto není možné přímo navázat další stupeň násobiče s E_4 (6CC41), neboť útlum v propustné části by byl značný; na výstup by se mohl indukovat vstupní signál nežádoucími cestami a tím by se zhoršil činitel tvaru. Proto je útlum násobiče vyrovnáván zesilovačem s E_3 (EF89). Tlumivku v anodě E_3 tvoří odpor 330 k Ω , na němž je asi 800 závitů



Obr. 1. Schéma násobiče Q

drátu o $\varnothing 0,12 \text{ mm}$ CuL. Z anody E_3 přichází signál na další obvod přes oddělovací kapacitu 200 pF a kapacitní dělič. Následuje stupeň s E_4 , který je stejný jako stupeň s E_2 .



Obr. 2. Vzhled hotového násobiče Q

Tab. I.

Útlum dB	Šířka pásma [Hz] – zapojení podle obr. 1						
	AM	SSB	CW0	CW1	CW2	CW3	CW max.
6	2 600	1 500	800	400	250	150	100
20	4 500	3 100	2 000	1 300	900	400	300
40	7 500	4 800	3 100	2 300	2 100	1 300	900
60	11 000	7 000	4 000	3 600	3 300	2 900	1 900

Celý násobič se skládá ze čtyř stejných zpětnovazebních členů. Stupeň zpětné vazby se nastavuje zmenšováním kladného napětí na katodách elektroněk E_2 a E_4 potenciometrem P_1 .

Obvody násobiče naladíme na stejný kmitočet. Potenciometr P_1 vytočíme asi do jedné třetiny dráhy od uzemněného konce a nastavujeme kapacitní trimry (30 pF) v mřížkách E_2 a E_4 tak, že po nasazení vazby trimr vrátíme o kousek zpět před bod rozkmitání. Stupeň zpětné vazby závisí na poměru vazebních kapacit 5,1 pF a kapacit trimrů. Zvětšování kapacity trimrů se zmenšuje velikost zpětné vazby a naopak. Tak postupně nastavíme stejný stupeň zpětné vazby u všech čtyř obvodů. Pak opět obvody doladíme. Tento postup opakujeme, neboť změna kapacity trimrů má vliv na naladění obvodů. Nyní můžeme potenciometrem P_1 měnit současně velikost zpětné vazby všech obvodů a tím i šířku pásma.

Se zvětšováním šířky pásma roste útlum násobiče, což je částečně kompenzováno elektronkou E_3 , jejíž mřížkový svod je připojen na běžec P_1 . Zvětšováním kladného napětí na běžci P_1 (zvětšováním šířky pásma a útlum) se zmenšuje záporné napětí na g_1 elektronky E_3 vůči její katodě, zvětšuje se anodový proud a tím i zesílení. Výsledné zesílení násobiče Q (bez E_1) při šířce pásma 100 Hz je asi 10, při šířce

pásma 500 Hz kolem jedné. Tento rozdíl útlumu se při změně šířky pásma projevuje v různé míře u všech propustí LC. Rozdíl by se dal vyrovnat lepší kompenzací u elektronky E_3 , např. zařazením Zenerovy diody do katody. V praxi však rozdíl nevádí.

Zesílení mezi anodou směšovače a výstupem násobiče se pohybuje mezi 5 až 50. Za násobičem mám již jen zesilovač s EF89. Zesílení celé mezifrekvence sice vyhovuje, chybí však jistá rezerva zesílení. Proto by bylo vhodné zařadit za násobič ještě dvoustupňový mf zesilovač. Šířka pásma pro SSB se nastaví přepínačem P_1 , jímž se spojí vstupní a výstupní zpětnovazební vinutí násobiče. Šířka pásma je pak dána převážně soustředěnou selektivitou. Příklady k přepínání jsou dlouhé asi 40 cm a jsou ze stíněného vodiče. Vzhledem k malé impedanci přepínaných míst nejsou délka přívodů ani vlastní kapacita stínění kritické. Při přepnutí do polohy AM se ještě zvětší vazba mezi 2. a 5. obvodem soustředěné selektivity (kondenzátor 15 nF).

Křivka propustnosti pro AM a SSB je nevyhovující. Protože přijímač používám převážně pro CW, nezabýval jsem se zatím zlepšením poměrů pro SSB a AM.

Zesílení mezi anodou směšovače a výstupem násobiče má být jen takové, aby se překryl vlastní šum násobiče. Čím menší bude zesílení, tím více se bude násobič Q blížit svým charakterem filtru soustředěné selektivity. Šířky pásma pro celé zapojení jsou v tabulce I. Tabulka vychází z měření v roce 1968 a 1970. Výsledky měření se v průměru nelišily více než o 10 %. Šířky pásem CW0 až CW max. platí pro různé nastavení potenciometru P_1 . Šířka CW0 je při největším kladném napětí na katodách E_2 a E_4 . CW max. je poloha, při níž se dosahuje kritické vazby (100 Hz). V této poloze je ještě násobič stabilní, signály nedoznívají, příjem však začíná mít ostřejší charakter, který lze vyrovnat k přijímačům E52, M.w.E.c., EZ6.

Tab. II.

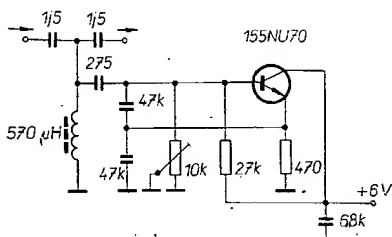
Útlum dB	Čtyři obvody			Dva obvody		
	CW1	CW2	CW max.	CW1	CW2	CW max.
6	400	200	100	300	150	100
20	1 600	600	300	1 100	400	200
40	3 200	1 500	1 000	4 500	2 000	1 400
60	6 500	4 200	2 300	10 500	7 200	6 000

Tab. III.

Útlum [dB]	Údaje výrobce	Měření výrobce 1964	Amatér. měření 1970	E10L
6	60 až 120	120	150	700
20	200 až 320	250	700	2 000
40	700 až 950	900	3 300	3 700
60	neudává se	neudává se	11 000	6 600

V tabulce II jsou šířky pásem pro samostatný násobič Q (bez šestiobvodového filtru soustředěné selektivity) a pro jeho jednu polovinu, tedy dva laděné obvody. Ke srovnání slouží tabulka III, která platí pro přijímač TESLA K12. V prvním sloupci jsou údaje výrobce, ve druhém měření výrobce v roce 1964 a ve třetím měření, které jsem provedl v roce 1970. Protože mám k dispozici generátor, kde 100 Hz má na stupnici délku asi 1,5 až 2 mm, je měření pro 6 dB poněkud nepřesné. Proto jsem výsledky měření většinou zaokrouhloval po stovkách Hz. Měřený přijímač K12 je podle subjektivního názoru několika osob v pořádku. Nedovedu si proto dost dobře vysvětlit rozdíl výsledků měření. Při měření jsem se snažil napodobit nepříznivé podmínky na pásmech, proto jsem volil napěťové úrovně pro měření co největší, avšak ještě takové, aby přijímač neomezoval a tedy nezkresloval měření. Bohužel nemám možnost změřit nový přijímač K12 a tak přesně porovnat výsledky vlastního a výrobcova měření. V posledním sloupci tab. III je charakteristika mezifrekvence přijímače E10L (byl vybrán asi z pěti kusů nejlepší), z něhož jsou vyjmuty vazební kapacitní trimry. Šířka pásma je tedy minimální. Přijímač E10L má proti K12 se 14 laděnými obvody a dvěma krystaly 1 MHz jen pět mf laděných obvodů na kmitočet 130 až 140 kHz. Jakost mf cívek přijímače E10L v krytu je 140. Ke zcela absurdním výsledkům dojde, srovnáme-li dvouobvodový násobič Q z tab. II a přijímač K12. Z hlediska doznívání a zdůrazňování poruch je přijímač K12 poněkud horší než dvouobvodový násobič Q na kmitočet 400 kHz. Při poslechu se však zdá šířka pásma pro 20 a 40 dB u dvouobvodového násobiče horší. Je to patrně způsobeno tím, že při slabších signálech mf charakteristika přijímače K12 skutečně odpovídá údajům výrobce.

Konstrukce násobiče je zřejmá z obr. 2. Elektronka E_1 je umístěna pod šasi. Napravo je za násobičem částečně vidět filtr soustředěné selektivity. Signál postupuje zprava doleva. Nad elektronkami E_2 a E_4 jsou kapacitní trimry pro nastavení zpětné vazby. Konstrukce je jen provizorní. Z nedostatku místa byl násobič vestavěn „vzhůru nohama“ do stávajícího přijímače.



Obr. 3. Tranzistorová verze násobiče Q

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{11E} h _{11E} *	f _T f _α * [MHz]	T _a T _c [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CB} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Pájec	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P _C	U _C	f _T	h ₁₁	S ₁₁ , V ₁	P ₁
2N725	GMp	VF		10	>20	300	25	150	15		50	90	TO-18	Syl	2	GF501	>	>	=	=		
2N726	SPp	VF, Sp	1	10	15—45	>140	25	300	25	20	50	175	TO-18	TI	2	KF517	>	>	<	>		
2N727	SPp	VF, Sp	1	10	30—120	>140	25	300	25	20	50	175	TO-18	TI	2	KF517A	>	>	<	=		
2N728	SMn	Sp	6	10	40	150	25c	300	15	15		150	TO-18	amer	2	KSY62	>	>	>	=		
2N729	SMn	Sp	6	10	40	150	25c	300	30	30		150	TO-18	amer	2	KSY63	>	>	>	=		
2N730	SPn	Sp, VF	10	150	20—60	>40	25	500	60	40		175	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	>	>	>		
2N731	SPn	Sp, VF	10	150	40—120	>50	25	500	60	40	1 A	175	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	>	>	=		
2N734	SMn	Sp, VF	5	5	20—50	>30	25	500	80	60	1 A	200	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	<	>	>		
2N735	SPEn	Sp, VF	5	5	30—150	>60	25	500	80	60	1 A	200	TO-18	TI, NSC	2	KF506	>	<	=	=		
2N735A	SPEn	Sp, VF	5	5	>40	100	25	500	80	60		175	TO-18	CSF	2	KF506	>	<	=	=		
2N736	SPEn	Sp, NF	5	5	60—200	>60	25	500	80	60	1 A	200	TO-18	TI, NSC	2	KF508	>	<	=	=		
2N736A	SMn	Sp, NF	5	5	60—200	>100	25	500	80	60	100	175	TO-18	TI, NSC	2	KF508	>	<	<	=		
2N736B	SPn	Sp, NF	5	5	>80	100	25	500	80	60		175	TO-18	NSC	2	KF508	>	<	=	=		
2N738	SMn	Sp, VF	5	5	35	>30	25	500	125	80	100	175	TO-18	TI	2	KF504	>	>	>	>		
2N739	SPEn	Sp, NF	5	5	30—100		25	500	125	80	1 A	200	TO-18	TI	2	KF504	>	>		=		
2N739A	SPEn	Sp, VF	5	5	>40	>100	25	500	125	80		200	TO-18	Hug	2	KF504	>	>	>	<		
2N740	SPEn	Sp, NF	5	5	60—200		25	500	125	80	1 A	200	TO-18	TI	2	KF504	>	>		<		
2N740A	SPEn	Sp, VF	5	5	>80	>100	25	500	125	80		200	TO-18	Hug	2	KF504	>	>	>	=		
2N741	GMp	Spvr	6	5	25 > 10	360	25	150	15	15	100	100	TO-18	Mot	2	GF501	>	>	=	=	n	
2N741A	GMp	Spvr	6	5	25 > 10	360 > 300	25	150	20	20	100	100	TO-18	Mot	2	GF501	>	>	=	=	n	
2N742	SPEn	Sp	5	100	>20		25	500	60	60	100	200	TO-18	NSC	2	KF506	>	>		>		
2N742A	SPEn	Sp	5	100	>20		25	500	60	60	100	200	TO-18	NSC	2	KF506	>	>		>		
2N743	SPEn	Spvr	0,35	10	20—60	>282	25	360	20	12	200	200	TO-18	TI	2	KSY71	=	>	<	>	=	
2N743/46	SPEn	Spvr	0,35	10	20—60	>282	25	400	20	12	200	200	TO-46	Syl	2	KSY71	<	>	<	>	=	
2N743/51	SPEn	Spvr	0,35	10	20—60	>282	25	300	20	12	200	125	TO-51	Syl	28	—						
2N743A	SPEn	Spvr	0,35	10	>20	>500	25	360	40	15	200	200	TO-18	GE	2	KSY71	=	=	=	=	=	
2N744	SPEn	Spvr	0,35	10	40—120	450 > 280	25	300	20	12	200	200	TO-18	TI, GI	2	KSY71	>	>	>	=	=	
2N744A	SPEn	Spvr	0,35	10	>40	>500	25	360	40	15		200	TO-18	GE	2	KSY71	=	=	=	<	=	
2N745	SPn	Sp, VF	20	1	55*	30*	25	150	45	30	20	175	u2	Ray	S-6	KF506	>	>	>	=		
2N746	SPn	Sp, VF	20	1	99*	40*	25	150	45	30	20	175	u2	Ray	S-6	KF506	>	>	>	=		
2N747	SPn	Sp	5	10	45	60*	25	150	25	25	50	175	u2	Ray	S-6	KF507	>	>	>	=		
2N748	SPn	Sp	5	10	30	50*	25	200	30	30	50	175	u2	Ray	S-6	KF507	>	>	>	=		
2N749	SPn	Sp	6	1	>7*	75*	25	200	45	50		175	u2	Ray	S-6	KF506	>	>	=	=		
2N750	SPn	Sp	6	1	>4*	40*	25	200	50	50	50	175	u2	Ray	S-6	KF506	>	>	>	=		
2N751	SPn	Sp	6	1	>2,2*	30*	25	200	20	20	50	175	u2	Ray	S-6	KF507	>	>	>	=		
2N752	SMn	VF, Sp	10	1	>40	>200	25	500	85	45	100	175	TO-18	NSC	2	KF506	>	<	<	=		
2N753	SPEn	Spvr	1	10	40—120	400 > 200	25	300	25	15		175	TO-18	TI	2	KSY62B	=	=	>	=	=	
2N754	SMn	VF, NF	10	1	40 > 20*	45*	25	300	60	60	50	175	TO-18	amer	2	KF506	>	>	>	=		
2N755	SMn	VF, NF	10	1	40 > 20*	45*	25	300	100	80	50	175	TO-18	amer	2	KF503	>	=	>	=		
2N756	SMn	NF, VF	5	1	18*	>50*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	=	>	>		
2N756A	Sdfn	NF, VF	5	1	12—22*	100 > 50	25	500	60	60		200	TO-18	NSC	2	KF506	>	>	=	>		
2N757	SMn	NF, VF	5	1	30*	>50	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	=	>	>		
2N757A	Sdfn	NF, VF	5	1	18—40*	100 > 50	25	500	60	60		200	TO-18	NSC	2	KF506	>	>	=	>		
2N758	SMn	NF, VF	5	1	54*	>50*	25	500	45	45	100	175	TO-18	NSC	2	KC507	<	=	>	>		
2N758A	Sdfn	NF, VF	5	1	18—90*	100 > 50*	25	500	60	60		200	TO-18	NSC	2	KF506	>	>	=	=		
2N758B	SPn	NF, VF	5	1	18—90*	150 > 50*	25	500	60	60		175	TO-18	Hug	2	KF506	>	>	=	=		
2N759	SMn	NF, VF	5	1	63*	>50*	25	500	45	45	100	200	TO-18	TI	2	KC507	<	=	>	>		
2N759A	Sdfn	NF, VF	5	1	36—90*	100 > 50*	25	500	60	60		200	TO-18	NSC	2	KF506	>	>	=	=		
2N759B	SPn	NF, VF	5	1	36—90*	175 > 50*	25	500	60	60		200	TO-18	Hug	2	KF506	>	>	=	=		
2N760	SMn	VF, NF	5	1	76—333*	>50*	25	500	45	45	100	200	TO-18	TI, NSC	2	KC507	<	=	>	=		
2N760A	SMn	VF NF	5	1	76—333*	>50*	25	500	60	60	100	200	TO-18	TI, NSC	2	KF508	>	>	=	=		
2N760B	SPn	VF, NF	5	1	76—333*	200 > 50*	25	500	60	60		200	TO-18	NSC	2	KF508	>	>	=	=		
2N761	SMn	VF, NF	20	1	>19*	100 > 50*	25	500	45	30	100	200	TO-18	NSC	2	KC507	<	=	>	=		
2N762	SMn	VF, NF	20	1	>39*	100 > 50*	25	500	45	30	100	200	TO-18	NSC	2	KC507	<	=	>	=		
2N768	Gdfp	Sp	0,2	2	40 > 25	170 > 124	25	35	12	10	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N769	Gdfp	Sp	0,5	20	55 > 25	900 > 600	25	35	12	7	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N770	Sdfn	VF	1	20	25	125*	25	150	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=	>	>		
2N771	Sdfn	VF	1	20	50	200*	25	150	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=	>	>		
2N772	Sdfn	VF	5	10	35	110*	25	150	25		100	150	TO-18	Phil	2	KC507	>	>	>	>		
2N773	Sdfn	NF	10	2	11		25	65	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=		>		

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21E}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_{C}^* max [mW]	U_{CE} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spln. vl.	F
2N774	Sdfn	NF	10	2	20		25	80	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=		>		
2N775	Sdfn	NF	10	2	50		25	150	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=		>		
2N776	Sdfn	NF	10	2	11		25	110	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=		>		
2N777	Sdfn	NF	10	2	20		25	130	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=		>		
2N778	Sdfn	NF	10	2	50		25	170	20		100	150	TO-18	Phil	2	KC508	>	=		>		
2N779	GMp	Sp	0,5	10	90	480	25	60	15		50	90	TO-18	Spr	2	—						
2N779A	GMp	Sp	0,5	10	50—200	450 > 320	25	60	15	15	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N779B	GMp	VFv	5	10	125 > 50	450	25	150	15			90	TO-18	Phil	2	GF501	>	>	=	<		
2N780	SMn	NF, VF	5	0,5	35—140	85 > 60	25	300	45	45	50	175	TO-18	TI	2	KC507	=	=	>	>		
2N782	Gjp	NF	0,25	10	20		25	150	12	12	200	90	TO-18	Syl	2	GC507	>	>		=		
2N783	SMn	Sp	1	10	50	> 200	25	300	40	20	200	175	TO-18	Am	2	KSY63	>	=	=	=		
2N784	SMn	Sp	1	10	> 25	> 200	25	300	30	15	200	175	TO-18	ITT	2	KSY62	>	<	=	=		
2N784A	SPn	Sp	1	10	88	> 300	25	360	40	20	200	200	TO-18	amer	2	KSY63	=	=	=	=		
2N789	SPn	VF	5	1	20*	6*	25	150	45		25	175	u2	Ray	S-6	KC507	=	=	>	>		
2N790	SPn	VF	5	1	40*	8*	25	150	45		25	175	u2	Ray	S-6	KC507	>	=	>	>		
2N791	SPn	VF	5	1	90*	11*	25	150	45		25	175	u2	Ray	S-6	KC507	>	=	>	>		
2N792	SPn	VF	5	1	90*	8*	25	150	45		25	175	u2	Ray	S-6	KC507	>	=	>	>		
2N793	SPn	VF	5	1	330*	13*	25	150	45		25	175	u2	Ray	S-6	KC507	>	=	>	=		
2N794	Gdfp	Sp	0,3	10	> 30	> 25	25	150	13	12	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N795	Gdfp	Sp	0,3	10	> 30	> 35	25	150	13	12	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N796	Gdfp	Sp	0,3	10	> 50	> 50	25	150	12	12	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N797	GMn	Sp	0,25	10	85 > 40	> 600	25	150	20	7	150	100	TO-18	TI	2	—						
2N799	Gjp	VF, Sp	0,15	$I_B = 0,4$	60	12*	25	75	25		100	90		Ray		—						
2N800	Gjp	VF, Sp	0,15	$I_B = 0,4$	60	12*	25	75	25		100	90		Ray		—						
2N801	Gjp	VF, Sp	0,25	$I_B = 1$	40	6*	25	75	30	18	400	90		Ray		—						
2N802	Gjp	VF, Sp	0,25	$I_B = 1$	40	6*	25	75	30	18	400	90		Ray		—						
2N803	Gjp	VF, Sp	0,25	$I_B = 1$	55	11*	25	75	30	18	400	90		Ray		—						
2N804	Gjp	VF, Sp	0,25	$I_B = 1$	55	11*	25	75	30	15	400	90		Ray		—						
2N805	Gjp	VF, Sp	0,25	$I_B = 1$	80	17*	25	75	30	12	400	90		Ray		—						
2N806	Gjp	VF, Sp	0,25	$I_B = 1$	80	17*	25	75	30	12	400	90		Ray		—						
2N807	Gjp	VF, Sp	0,2	20	60	18*	25	75	35		100	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N808	Gjp	VF, Sp	0,2	20	60	18*	25	75	25		100	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N809	Gjp	VF	6	1	60*	7*	25	75	30	15	200	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N810	Gjp	VF	6	1	60*	7*	25	75	30	15	200	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N811	Gjp	VF	6	1	80*	10*	25	75	30	12	200	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N812	Gjp	VF	6	1	80*	10*	25	75	30	12	200	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N813	Gjp	VF	6	1	140*	20*	25	75	30	10	200	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N814	Gjp	VF	6	1	140*	20*	25	75	30	10	200	90		Ray		OC170	=	<	>	=		
2N815	Gjp	VF, Sp	0,75	200	80	8*	25	75	25	20	200	90		Ray		—						
2N816	Gjp	VF, Sp	0,75	200	80	8*	25	75	25	20	200	90		Ray		—						
2N817	Gjp	VF, Sp	1	50	25	> 2,5*	25	75	30	25	400	90		Ray		—						
2N818	Gjp	VF, Sp	1	50	25	> 2,5*	25	75	30	25	400	90		Ray		—						
2N819	Gjp	VF, Sp	1	50	45	> 5*	25	75	30	20	400	90		Ray		—						
2N820	Gjp	VF, Sp	1	50	45	> 5*	25	75	30	20	400	90		Ray		—						
2N821	Gjn	VF, Sp	1	50	70	> 10*	25	75	30	15	400	90		Ray		GS507	=	=	<	=		
2N822	Gjn	VF, Sp	1	50	70	> 10*	25	75	30	15	400	90		Ray		GS507	=	=	<	=		
2N823	Gjn	VF, Sp	0,25	20	> 40	12*	25	75	25	24	100	90		Ray		GS507	=	<	=	=		
2N824	Gjn	VF, Sp	0,25	20	> 40	12*	25	70	25	24	100	90		Ray		GS507	=	<	=	=		
2N825	Gjp	VF, Sp	1	10	95	8*	25	75	30	20	200	90		Ray		—						
2N826	Gjp	VF, Sp	1	10	95	8*	25	75	30	20	200	90		Ray		—						
2N827	GMp	Spvr	0,3	10	150 > 100	350 > 250	25	150	20	10	100	100	TO-18	Mot	2	—						
2N828	GMEp	Spvr	0,3	10	40 > 25	400 > 300	25	150	15	15	200	100	TO-18	Mot	2	—						
2N828	GMEp	Spvr	1	150	40 > 25	400 > 300	25	150	15	15	200	100	TO-18	Mot	2	—						
2N829	GMEp	Spvr	1	150	80 > 50	400 > 300	25	150	15	15	200	100	TO-18	Mot	2	—						
2N834	SPEn	Spvr	1	10	> 25	> 350	25	300	40	30	200	175	TO-18	Mot	2	KSY63	>	=	<	=		
2N834A	SPEn	Spvr	1	10	> 25	> 500	25	360	40	30	200	175	TO-18	Ray	2	KSY63	>	=	<	=		
2N835	SPEn	Spvr	1	10	> 20	> 300	25	300	25	20	200	175	TO-18	Mot	2	KSY62	>	=	<	=		
2N837	Gjp	NF, Sp	0,5	10	> 30		25	150	12	6	100	90	TO-18	Mot	2	GC507	>	>		=		
2N838	GMEp	Spvr	0,3	10	70 > 30	450 > 300	25	150	30	15	100	100	TO-18	Mot	2	—						
2N839	SMn	NF, Sp	5	1	35*	> 30	25	300	45	45	50	175	TO-18	amer	2	KC507	>	=	>	=		
2N840	SPn	NF, Sp	5	10	30—100	> 30	25	500	45	45	1 A	200	TO-18	Mot	2	KF506	>	>	>	=		
2N841	SPn	NF, Sp	5	10	60—400	> 40	25	500	45	45	1 A	200	TO-18	amer	2	KF508	>	>	>	=		
2N841/46	SMn	VF, Sp	5	1	140*	40*	25	300	45	45	50	175	TO-46	amer	2	KC507	=	=	>	=		
2N841/51	SMn	VF	5	1	140*	40*	25	150	45	45	50	125	TO-51	amer	28	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21E}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	S_{lin, V_L}	F
2N841/KVT	SMn	VF	5	1	140*	40*	25	880	45	45	50	125	epox	amer	S-2	—						
2N841/TNT	SMn	VF	5	1	140*	40*	25	100	45	45	50	125	epox	amer	28	—						
2N841/TPT	SMn	VF	5	1	140*	40*	25	150	45	45	50	125	epox	amer	53	—						
2N842	SMn	VF, NF	5	1	>20*	45 > 30*	25	300	45	45	50	175	TO-18	Tr	2	KC507	>	=	>	>		
2N843	SMn	VF, NF	5	10	>45	65 > 40*	25	300	45	45	50	175	TO-18	Tr	2	KC507	>	=	>	>		
2N844	SMn	VF, NF	10	1	80 > 40	85 > 50*	25	300	60	60	50	175	TO-18	Tr	2	KF506	>	>	=	=		
2N845	SMn	VF, NF	10	1	80 > 40	85 > 50*	25	300	100	80	50	175	TO-18	Tr	2	KF503	>	=	>	=		
2N846	GMP	Spvr	0,5	50	35	450*	25	60	15	15	50	90	TO-18	Spr	2	GF501	>	>	=	=	n	
2N846A	GMP	Spvr	0,5	10	25—125	450 > >320	25	60	15	15	100	100	TO-18	Spr	2	GF501	>	>	=	=	n	
2N846B	GMP	Spvr	0,5	50	20—100	450 > >320*	25	150	15	15	100	100	TO-18	Phil	2	GF501	>	>	=	=	n	
2N847	SPn	Sp					25	200	40	25	50	175		Ray		KSY63	>	>			<	
2N848	SPn	Sp					25	200	20	15	50	175		Ray		KSY62	>	>			<	
2N849	SPn	Spvr	1	10	20—60	>600	25	300	25	15	50	175	TO-50	TI	28	KSY71	>	>	<	>	<	
2N850	SPn	Spvr	1	10	40—120	>600	25	300	25	15	50	175	TO-50	TI	28	KSY71	>	>	<	>	<	
2N851	SPn	Spvr	0,35	10	20—60	>900	25	300	20	12	200	175	TO-50	TI	28	KSY71	>	>	<	>	<	
2N852	SPn	Spvr	0,35	10	40—120	>900	25	300	20	12	200	175	TO-50	TI	28	KSY71	>	>	<	=	=	
2N858	Sp	Sp	0,5	5	10—60	14 > 5	25	150	40	40	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	=	>	>		
2N859	Sp	Sp	0,5	5	25—100	14 > 6	25	150	40	40	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	=	>	=		
2N860	Sp	Sp	0,5	5	10—40	14 > 6,5	25	150	25	25	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	>		
2N861	Sp	Sp	0,5	5	25—75	22 > 7,5	25	150	25	25	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	=		
2N862	Sp	Sp	0,5	5	12—48	14 > 8	25	150	15	15	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	>		
2N863	Sp	Sp	0,5	5	25—100	22 > 10	25	150	25	25	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	=		
2N864	Sp	Sp	0,5	5	20—100	22 > 16	25	150	6	6	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	=		
2N864A	Sp	Sp	0,5	5	20—250	>16	25	300	6	6	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	=		
2N865	Sp	Sp	0,5	5	45—125	52 > 24	25	150	15	15	50	140	TO-18	Spr	2	KF517	>	>	>	=		
2N865A	Sp	Sp	0,5	5	45—400	>24	25	300	10	10	50	140	TO-18	Spr	2	KF517B	>	>	>	=		
2N869	SPp	VF	5	10	20—120	300 > 100	25	360	25	18		200	TO-18	Mot	2	KF517	>	>	<	=		
2N869A	SPp	VF, Sp	0,5	30	40—120	>400	25	360	25	18	200	200	TO-18	Ray, F	2	—						
2N866	SPn	Sp	10	150	>15	>40	25	500	30	20	600	175	TO-18	TI	2	KFY34	>	>	>	>	n	
2N867	SPn	Sp	10	150	>30	>50	25	500	30	20	600	175	TO-18	TI	2	KFY34	>	>	>	=	n	
2N870	SPn	VF, NF	10	150	40—120	>80	25	500	100	60		200	TO-18	TI, F	2	F503	>	=	>	=		
2N871	SPn	VF, NF	10	150	100—300	>96	25	500	100	60		200	TO-18	TI, F	2	—						
2N902	SPn	VF	5	1	20*	6*	25	150	45		25	175		Ray		KC507	>	=	>	>		
2N903	SPn	VF	5	1	40*	8*	25	150	45		25	175		Ray		KC507	>	=	>	>		
2N904	SPn	VF	5	1	90*	11*	25	150	45		25	175		Ray		KC507	>	=	>	>		
2N905	SPn	VF	5	1	90*	8*	25	150	45		25	175		Ray		KC507	>	=	>	>		
2N906	SPn	VF	5	1	333*	13*	25	150	45		25	175		Ray		KC507	>	=	>	=		
2N907	SPn	VF, Sp	5	10	35	30*	25	150	45		25	175		Ray		KSY63	>	=	>	=	<	
2N908	SPn	VF, Sp	5	10	75	45*	25	150	45		25	175		Ray		KSY63	>	=	>	=	<	
2N909	Sdfn	VF	10	50	110—350	>80	25	400	60	30		175	TO-18	GE	2	KF508	>	>	<	=		
2N910	SPn	Sp, NF	10	10	>75	>60	25	500	100	60		200	TO-18	Ray	2	KF503	>	=	>	=		n
2N911	SPn	Sp, NF	10	10	>35	>50	25	500	100	60		200	TO-18	Ray	2	KF503	>	=	>	=		n
2N912	SPn	Sp, NF	10	10	>15	>40	25	500	100	60		200	TO-18	Ray	2	KF503	>	=	>	=		
2N913	SPn	VFv	1	10	30—120	350	25	360	25	18		200	TO-18	Hug	2	KSY21	=	>	=	=		
2N914	SPEn	Spvr	1	10	30—120	>300	25	360	40	15	150	200	TO-18	TI, GI	2	KSY21	=	=	=	=	=	
2N914A	SPEn	Spvr	1	10	>30	>300	25	360	40	15		200	TO-18	F, GE	2	KSY21	=	=	=	=	=	
2N915	SPn	VF, NF	1	10	50—200	400 > 250	25	360	70	50		200	TO-18	TI, MEH	2	KF506	>	=	<	=	=	
2N915A	SPEn	VFu	1	0,01	50—200	>600	25	360	70	50		200	TO-18	Amel	2	—						
2N916	SPn	VF, NF	1	10	50—200	>300	25	360	45	25		200	TO-18	TI, MEH	2	KF508 KSY63	>	>	<	>	<	
2N916A	SPEn	VF, NF	5	5	>50	>300	25	360	45	25	200	200	TO-18	F	2	KSY63	=	=	=	=	=	
2N916B	SPEn	VFv	1	10	50—200	>500	25	360	60	30		200	TO-18	Amel	2	—						
2N917	SPEn	VFu	1	3	50 > 20	900 > 500	25	200	30	15	50	200	TO-72	TI, RCA	6	KF272	>	=	=	=	=	
2N917A	SPEn	VFu	1	3	20—200	>600	25	200	30	15	50	200	TO-72	Amel	6	KF272	>	=	=	=	=	
2N918	SPn	VFu	1	3	20—200	>600	25	200	30	15	50	200	TO-72	TI, RCA	6	KF272	>	=	=	=	=	
2N919	SMn	VFv, Sp	10	10	4*	400	25	360	25	15	220	175	TO-18	M	2	KSY62	=	=	<	>		
2N920	SMn	VFv, Sp	10	10	4*	400	25	360	25	15	220	175	TO-18	M	2	KSY62	=	=	<	>		
2N921	SMn	Sp	10	10	4*	400	25	360	50	20	200	175	TO-18	amer	2	KSY63	=	<	<	>		
2N922	SMn	Sp	10	10	4*	400	25	360	50	20	200	175	TO-18	amer	2	KSY63	=	<	<	>		
2N923	Sjp	NF	6	1	21*	>0,8*	25	150	40	25	50	200	TO-18	NSC	2	KF517	>	=	>	=		
2N924	SPp	NF	6	1	24—70*	>0,8*	25	250	40	25	100	200	TO-18	NSC	2	KF517	>	=	>	=		

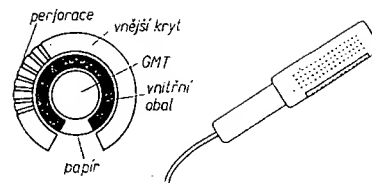
Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21E}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_{C}^* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Pájec	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	$S_{\text{fin. vl.}}$	F
2N925	Sjp	NF	6	1	17*	>0,8*	25	150	50	40	50	200	TO-18	NSC	2	KFY16	>	<	>	>		
2N926	SPp	NF	6	1	20—55*	>0,8*	25	250	50	40	100	200	TO-18	NSC	2	KFY16	>	<	>	=		
2N927	SPp	NF	6	1	15*	>0,8*	25	150	70	60	50	200	TO-18	NSC	2	KFY16	>	<	>	>		
2N928	SPp	NF	6	1	34*	>0,8*	25	150	70	60	50	200	TO-18	NSC	2	KFY16	>	<	>	=		
2N929	SPEn	VF, NF	5	0,01	40—120	180 > 30	25	300	45	45	30	175	TO-5	TI, M	2	KC509	=	=	>	>		=
2N929A	SPEn	VF, NF	5	0,01	40—120	250 > 45	25	300	60	45	30	175	TO-5	TI, NSC	2	—						
2N930	SPEn	VF, NF	5	0,01	100—300	180 > 30	25	300	45	45	30	175	TO-5	TI, NSC	2	KC509	=	=	>	=		=
2N930/46	SPEn	VF, NF	5	1	>150*	>30	25	400	45	45	30	175	TO-46	amer	2	KC509	<	=	>	<		=
2N930/KVT	SPEn	VF, NF	5	1	>150*	>30	25	1,2 W	45	45	30	125	epox	amer	S-2	—						
2N930/TNT	SPEn	VF, NF	5	1	>150*	>30	25	100	45	45	30	125	epox	amer	28	—						
2N930A	SPEn	VF, NF	5	0,01	100—300	275 > 45	25	300	60	45	30	175	TO-5	TI, NSC	2	KC507	>	<	=	=		=
2N930A/46	SPEn	VF, NF	5	1	150*	>30	25	400	60	45	30	175	TO-46	amer	2	KC507	<	<	=	=		=
2N930A/51	SPEn	VF, NF	5	1	150*	>30	25	150	60	45	30	125	TO-51	amer	28	—						
2N930B	SPn	VF, NF	5	0,01	100—300	>45	25	30	60	45	30	175	TO-5	Amel	2	KC507	>	<	>	=		=
2N934	GEP	VF, Sp	0,3	40	60 > 40	35	25	150	13	12	200	85	TO-18	RCA	2	—						
2N935	SPp	NF	0,5	$I_B=0,1$	9—22		25	250	50	40	100	160	TO-18	Spr	2	KFY16	>	>	>	>		
2N936	SPp	NF	0,5	$I_B=0,1$	18—44		25	250	50	35	100	160	TO-18	Spr	2	KFY16	>	>	>	>		
2N937	SPp	NF	0,5	$I_B=0,1$	36—88		25	250	50	30	100	160	TO-18	Spr	2	KFY16	>	>	>	=		
2N938	SPp	NF	6	1	9—22*	>1*	25	250	40	35	100	175	TO-18	Spr	2	KFY517	>	=	>	>		
2N939	SPp	NF	6	1	18—44*	>2*	25	250	40	35	100	175	TO-18	Spr	2	KFY517	>	=	>	>		
2N940	SPp	NF	6	1	36—88*	>2*	25	250	40	35	100	175	TO-18	Spr	2	KFY517	>	=	>	=		
2N941	SPEp	Stf	6	1	>25*	>16	25	250	25	8	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N942	SPEp	Stf	6	1	>25*	>10	25	250	25	8	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N943	SPEp	Stf	0,5	$I_B=0,1$	>10	>1*	25	250	40	18	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N944	SPEp	Stf	0,5	$I_B=0,1$	>10	>1*	25	250	40	18	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N945	SPEp	Stf	6	1	>10	>1*	25	250	50	50	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N946	SPEp	Stf	6	1	>10	>1*	25	250	80	80	50	175	TO-18	Spr	2	—						
2N947	SPn	VF, NF	5	10	30 > 20	320 > 200	25	360	20	15		150	TO-18	SGS	2	KC508	=	=	<	=		
2N955	GMn	Sp	0,5	30	60	1000	25	150	12	11	100	90	TO-18	RCA	2	—						
2N955A	GMn	Sp	0,5	30	50	1000	25	150	12		150	90	TO-18	RCA	2	—						
2N956	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	300 > 70	25	500	75	50		200	TO-18	Mot	2	KF508	>	=	=	=		
2N957	Sn	VF	5	10	>45	320 > 200	25	250	40	20		150	TO-18	Ray	2	KC507	>	>	<	>		
2N958	SMn	VF, NF	10	10	>20	>200	25	250	25	15		150	u5	TRW	28	—						
2N959	SMn	VF, NF	10	10	>40	>200	25	250	25	15		150	u5	TRW	28	—						
2N960	GMEp	Spvr	1	50	55 > 20	460 > 300	25	150	15	15		100	TO-18	TI	2	—						
2N961	GMEp	Spvr	1	50	55 > 20	460 > 300	25	150	12	12		100	TO-18	TI	2	—						
2N962	GMEp	Spvr	1	50	55 > 20	460 > 300	25	150	12	12		100	TO-18	TI	2	—						
2N963	GMEp	Spvr	0,3	10	>20	>300	25	150	12	12		100	TO-18	TI	2	—						
2N964	GMEp	Spvr	1	50	90 > 40	460 > 300	25	150	15	15		100	TO-18	TI	2	—						
2N964A	GMEp	Spvr	1	100	95 > 40	460 > 300	25	150	15	7	100	100	TO-18	Mot	2	—						
2N965	GMEp	Spvr	1	50	90 > 40	460 > 300	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N966	GMEp	Spvr	1	50	90 > 40	460 > 300	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N967	GMEp	Spvr	0,3	10	>40	>300	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N968	GMEp	Spvr	0,7	25	40 > 20	320 > 250	25	150	15	15		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N969	GMEp	Spvr	0,7	25	40 > 20	320 > 250	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N970	GMEp	Spvr	0,7	25	40 > 20	320 > 250	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N971	GMEp	Spvr	0,7	25	40 > 20	320 > 250	25	150	7	7		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N972	GMEp	Spvr	0,7	25	85 > 40	320 > 250	25	150	15	15		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N973	GMEp	Spvr	0,7	25	85 > 40	320 > 250	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N974	GMEp	Spvr	0,7	25	85 > 40	320 > 250	25	150	12	12		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N975	GMEp	Spvr	0,7	25	85 > 40	320 > 250	25	150	7	7		100	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N976	GMp	Spvr	0,5	20	>30	>600	25	100	15	10	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N977	GMp	Sp	5	100	100	500	25	150	15		200	90	TO-18	Phil	2	—						
2N978	SPp	VF, NF	10	150	15—60	65 > 40	25	330	30	20		150	TO-18	SGS, F	2	KFY517	>	>	>	=		
2N979	Gdfp	Spvr	0,3	10	>30	>100	25	60	20	15	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N980	Gdfp	Spvr	0,3	10	>30	100	25	60	20	12	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N981	Sdfp	VF	5	1	>36*	80	25	500	80	80	100	200	TO-18	amer	2	—						

Laděné obvody musí být mechanicky stabilní, jinak se násobič ofesly rozlaďuje. Tepelná nestabilita obvodu není komplikací, neboť kmitočet se posouvá u všech obvodů současně. Napájecí napětí nemám stabilizováno. Jen málokdy použiji mezní šířku pásma 100 Hz. Při častých a velkých změnách napětí v síti je stabilizace anodového i žhavicího napětí účelná.

Násobič jsem měřil asi rok po posledním sladení mf. Teprve po napsání tohoto článku jsem násobič Q znovu doladil a změřil. Výsledek měření — B_{dB} — 100 Hz, 20 dB — 250 Hz, 40 dB — 700 Hz, 60 dB — 1 600 Hz, 80 dB — 2 800 Hz pro celé zapojení podle obr. 1 v porovnání s tabulkou 1 přibližně ukazuje, jaká je stálost vlastností násobiče.

Teoreticky lze dosáhnout u čtyřobvodového násobiče Q na kmitočtu 400 kHz šířky pásma pro útlum 60 dB menší než jeden kHz. Stíněním a pečlivější konstrukcí násobiče je jistě možné se k této hodnotě přiblížit.

Použitím polovodičů by se násobič Q dal značně zminiaturizovat. Na obr. 3 je zapojení, které se mi při pokusech s tranzistorovými násobiči Q nejlépe osvědčilo. Hodnoty platí pro stejný obvod ($f = 400$ kHz, $Q_0 = 300$, $L = 570$ μ H) jako u elektronkového násobiče. Domnívám se, že čtyřnásobný násobič Q svým poměrně jednoduchým provedením, uspokojivými vlastnostmi a finanční nenáročností je schopen částečně vyplnit mezeru, která vzniká nedostatkem a nedostupností levných, a přitom kvalitních filtrů pro CW.



Obr. 2. Uspořádání držáku GMT

Celý přístroj (obr. 1) — kromě GMT, která je v rukojeti a je spojena s přístrojem kablíkem — se vejde do malé krabice (i s baterií). Transformátor Tr navineme na feritové jádro E se středním sloupkem asi 8×8 mm. Vinutí L_1 má 50, L_2 80 a L_3 3 000 závitů, vše drátem o $\varnothing 0,1$ mm CuL. Začátky vinutí jsou označeny tečkou. Kdyby měnič nechtěl kmitat po zapnutí baterie, přehodíme vývody některého z vinutí L_1 nebo L_2 (pouze u jednoho!). Usměrňovač použijeme selenový na 500 V, 3 mA. Kondenzátor C_2 má být kvalitní na 500 V. Reprodukční stačí nějaký malý z tranzistorového přijímače nebo ze sluchátka. Měřidlo má základní rozsah asi 200 μ A. Trubice GM je v kovovém válcovém krytu, který má po celé délce trubice podélný otvor v šířce trubice. Otvor polepíme obyčejným kancelářským papírem, který nepropouští případně dopadající částice alfa. Na tento vnitřní kryt nastrčíme další kovový válec, který se může kolem vnitřního otáčet. Obvod tohoto válce je rozdělen na tři části: jedna je vyříznuta asi jako u vnitřní části, druhá provrtána děrami o \varnothing asi 3 mm jako šachovnice, třetí je ponechána bez narušení. Otáčením těchto částí (vzhledem k otvoru vnitřní trubky, která je polepena papírem) brzdíme dopad některých částic (obr. 2). Otvor volný, zakrytý pouze papírem, indikuje částice β_1 , perforovaný kryt propouští částice β_2 a částice γ procházejí tlustším kovovým krytem. Při uvádění do chodu použijeme jako zářič svítící číselník hodinek nebo přístrojů — především starších, „válečných“ — u novějších již svítící materiálu žádné částice nevyzařují. Dobrý přístroj na vzdále-

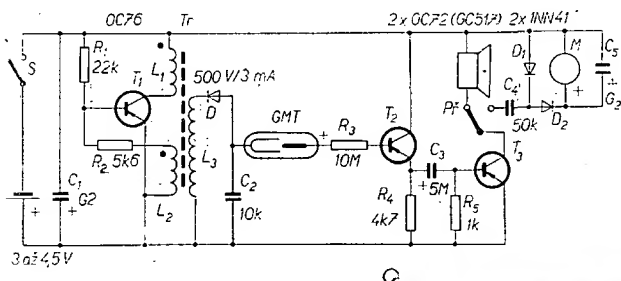
Indikátor rentgenového záření

Rentgenometry a indikátory záření jsou přístroje dosti drahé a pro obvyčejného smrtelníka těžko dostupné. Jejich sestavení, pokud se spokojíme jen s indikací úrovně záření a přibližným měřením, je však poměrně jednoduché. Jediným problémem je GMT — Geiger-Müllerova trubice — samotný indikátor. Tyto trubice se však vyrábějí i u nás (GM16/50B — výrobek Tesla-Rožnov); lze použít i sovětský typ CTC-5. Oba druhy indikátorů potřebují poměrně malé napájecí napětí — 400 až 500 V — které lze získat z tranzistorového měniče.

Činnost přístroje

Napájecí napětí přístroje je 3 V, popř. 4,5 V, odběr je asi 15 až 30 mA. Tranzistorovým měničem převádíme napájecí napětí asi na 500 V. Přístroj

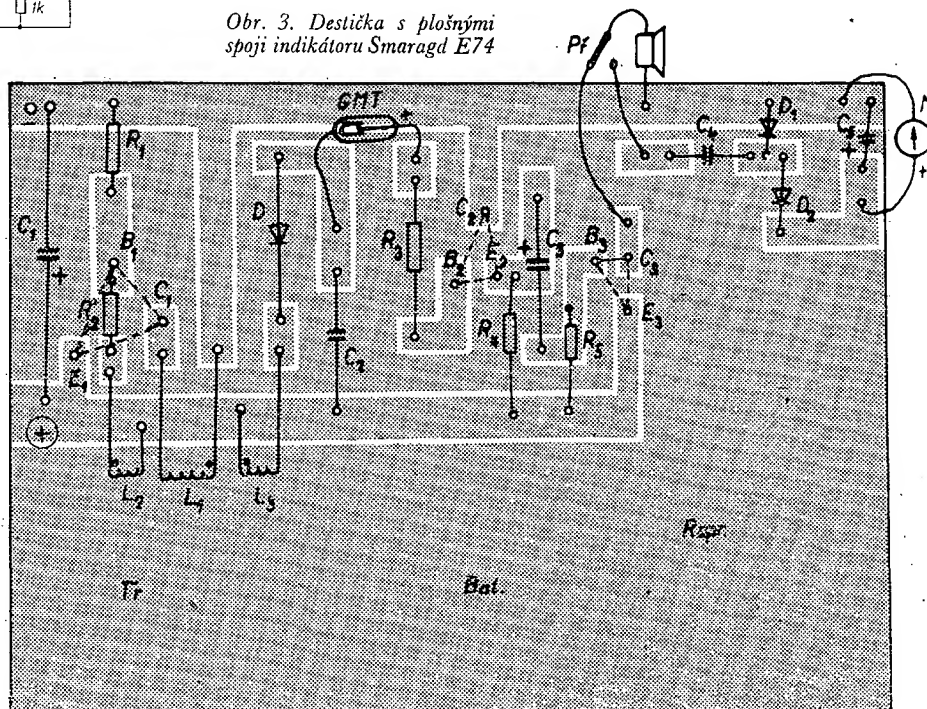
dopady částic ukazuje ručka měřidla „skoky“, stále záření způsobí i stálou výchylku ručky měřidla. Měřidlo je možné i oceňovat podle továrního přístroje v milirentgenech.

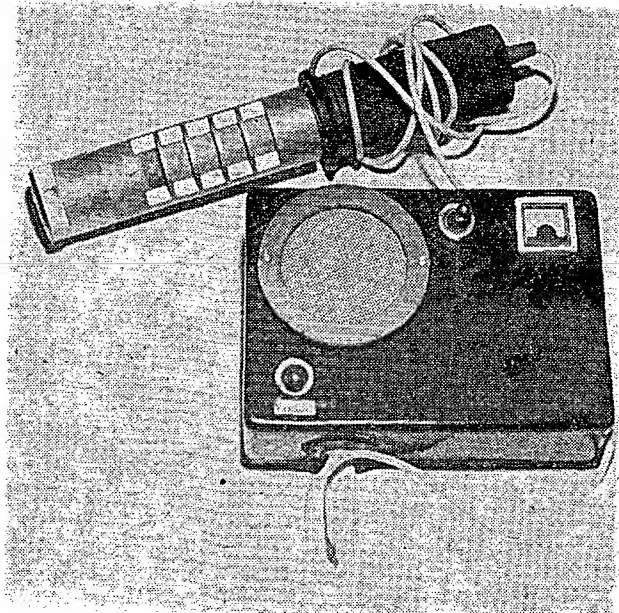


Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru

je však zcela bezpečný, neboť zdroj napětí 500 V je velmi „měkký“. Střídavé napětí sekundárního vinutí transformátoru usměrníme a přivádíme na GMT (pozor na správnou polaritu!). Částičky beta a gamma, které vycházejí ze zdrojů záření (kosmické záření, záření radioaktivní, rentgenové) dopadají na GMT, bombardují trubici, která na tyto dopady částic reaguje. Částičky, které vznikají při rozpadu atomu, mají poměrně velkou energii a při dopadu na trubici vyvolávají v její plynové náplni ionizaci. Vnitřní odpor v trubici mezi anodou a katodou se prudce zmenší a vznikne mezi nimi výboj obdobně, jako např. u fotografického blesku při přiložení zápalného impulsu na výbojku. Jednotlivé dopady částic se jeví jako impulsy, které přes dvoustupňový tranzistorový zesilovač vedeme do reproduktoru nebo na indikační měřicí přístroj. V reproduktoru jednotlivé dopady částic slyšíme jako praskot, častější dopady se slévají v charakteristický šum. I v prostředí, kde není zdroj záření, slyšíme asi po vteřině praskot, to jsou částice kosmického záření. Přepneme-li přístroj,

Obr. 3. Destička s plošnými spoji indikátoru Smaragd E74





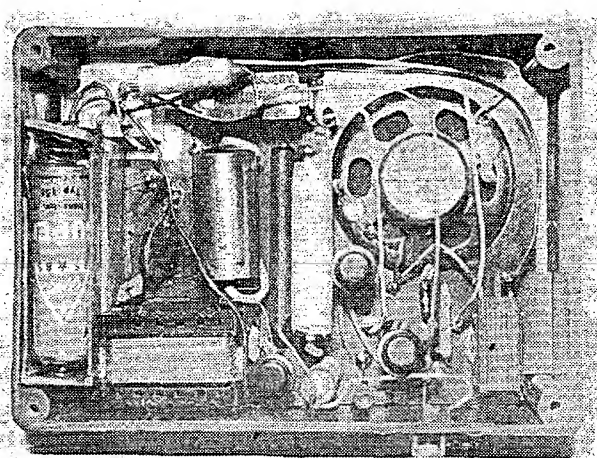
Obr. 4. Vnější uspořádání

nost jednoho metru ukazuje přítomnost zářících předmětů, popřípadě i vyzářování televizních přijímačů. Ještě pro informaci uvádím, že 25 impulsů (dopadů částic) za vteřinu představuje záření o síle 1 mr. (milirentgen/hod.). Smrtelná dávka záření se pohybuje kolem 50 až 100 rentgenů/hod. Destička

s plošnými spoji je na obr. 3; na obr. 4 a 5 je vnitřní a vnější uspořádání přístroje.

Literatura

Funktechnik č. 23/1966.
Funktechnik č. 19/1968.



Obr. 5. Rozmístění součástek v indikátoru

proudů, než u zesilovačů s bipolárními tranzistory s velmi velkým proudovým zesilovacím činitelem. Ještě menších vstupních proudů by bylo sice možno dosáhnout s tranzistory se strukturou MOS, tyto tranzistory se však velmi lehce zničí průrazem při napětových špičkách. Pro ochranu těchto tranzistorů je zapotřebí používat diody s velkou plochou přechodů. Přidáním diod se uplatní jejich zbytkové proudy, které značně zhoršují pracovní poměry vstupních tranzistorů se strukturou MOS.

Zjednodušené zapojení operačního zesilovače typu $\mu A740$ je na obr. 2. Vzhledem k tomu, že jde pravděpodobně o koncepčně zcela nové zapojení zesilovače v monolitické technologii (firma Fairchild je zatím pravděpodobně jediným výrobcem, kterému se úspěšně podařilo řešit tranzistory se strukturou FET upravenou monolitickou technologií), bylo toto zapojení publikováno ve značně zjednodušené podobě v [1]. Pro úplnost je na obr. 3 uvedeno náhradní zapojení operačního zesilovače typu $\mu A740$ v podobě, uváděné firmou Fairchild v katalogových listech. Také toto zapojení vystihuje vnitřní strukturu velmi zjednodušeně. Pro další úvahy budeme používat zapojení podle obr. 2. Konstrukce vstupního stupně se značně liší od obvyklých řešení konvenčních monolitických operačních zesilovačů. Zdroj proudu I_1 dodává proud asi $200 \mu A$ do elektrody D tranzistoru T_1 . Zdroj I_2 dodává proud asi $400 \mu A$. Z toho teče jednak proud $200 \mu A$ do elektrody S tranzistoru T_1 a jednak $200 \mu A$ odporem R_1 a dělí se dále mezi tranzistory T_2 a T_3 . Odpor R_3 je volen tak, aby na něm vznikl úbytek asi $1,5 V$. Tímto způsobem se zajistí, aby napětí mezi elektrodami S a D nepřesáhlo součet úbytků na odporu R_1 a emitorovém přechodu tranzistorů T_3 , tj. asi $2,2 V$. Tímto omezením napětí se chrání tranzistor FET proti průrazu mezi elektrodami S a D. Stejně je chráněn i druhý tranzistor se strukturou FET. Přitom ještě tranzistory T_1 a T_2 pracují v lineární oblasti nad velikostí tzv. napětí „pinch-off“.

Přestože to nevyplývá přímo ze zjednodušeného zapojení na obr. 2, jsou vstupní tranzistory se strukturou FET chráněny proti průrazu diferenciálním napětím až do $30 V$. Použitím tranzistorů T_3 a T_4 je zajištěno, že napětí mezi hradlem a dolní elektrodou tranzistorů T_1 a T_2 nepřestoupí $6 V$ (což je napětí bezpečně menší než je závěrné napětí). Tranzistory T_3 a T_4 s vodivostí

Monolitický » operační zesilovač $\mu A740$

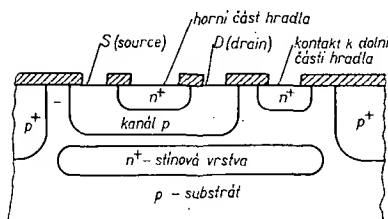
Ing. Jiří Zima

Mezi poslední úspěchy v monolitické technologii patří možnost řešit operační zesilovače se vstupním odporem řádu tisíců megaohmů. Tím, že se podařilo sloučit technologii tranzistorů řízených elektrickým polem s technologií bipolárních tranzistorů, lze navrhnout operační zesilovače se vstupním proudem řádu $100 pA$, tj. více než desítkrát menším než u zesilovačů se vstupem s bipolárními tranzistory. Také vstupní proudová nesymetrie je u těchto operačních zesilovačů více než pětikrát menší a typicky bývá $20 pA$.

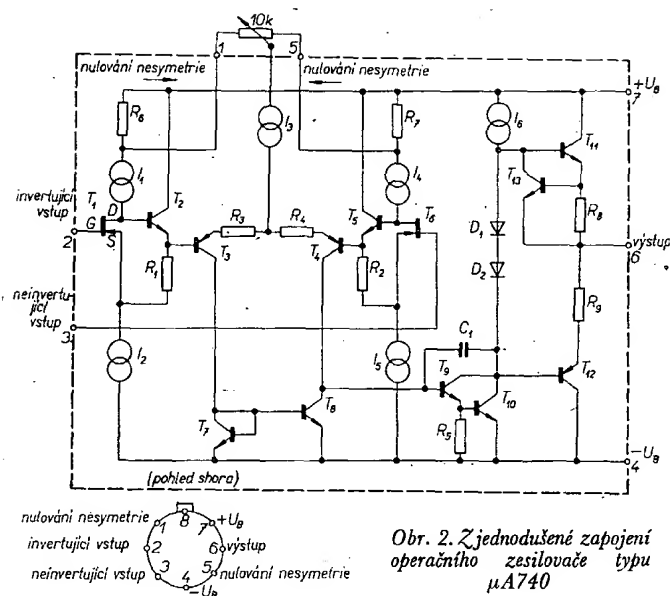
Technologická obtížnost řešení tranzistorů typu FET ve struktuře operačních zesilovačů vyplývá z nutnosti dosáhnout velmi přísné kontroly tenké vrstvy kanálu v poměrně značně velké ploše. Tloušťka difúzního kanálu bývá několik desetin mikrometru. Tranzistory typu FET, použité v operačním zesilovači typu $\mu A740$, mají strukturu podle obr. 1. K technologické realizaci operačního zesilovače se používá jako

základ křemíková destička s vodivostí typu p. V místě, kde má být uložen tranzistor typu FET, je do křemíkové destičky difúzí vytvořena bohatě dotovaná stínová vrstva s vodivostí typu n^+ . Dále se na substrát typu p nanese epitaxní vrstva typu n. Hloubkovou izolační difúzí typu p je epitaxní vrstva rozčleněna na řadu elektricky izolovaných funkčních oblastí. Do funkční oblasti typu n je nyní difúzí vytvořena oblast typu p, která vytvoří kanál. Horní hradlo se získá další difúzí typu n^+ . Touto difúzí se vytvoří v dolním hradle tzv. kontaktní difúzní vrstva. Elektroda S (source) je umístěna na jedné straně kanálu. Horní hradlo je propojeno hliníkovým spojem s kontaktem k dolnímu hradlu. Mezi hradlo a elektrodu „source“ je přiloženo napětí v závěrném směru. Při změnách tohoto napětí dochází k rozšiřování a zužování přechodů p-n mezi střední kanálovou vrstvou a krajními hradlovými vrstvami. Vlivem toho dochází ke změnám efektivního průřezu kanálu a tím i ke změnám vnitřního odporu kanálu.

Použití tranzistorů se strukturou FET u operačního zesilovače umožňuje dosáhnout menších vstupních



Obr. 1. Příklad struktury monolitického tranzistoru FET



Obr. 2. Zjednodušené zapojení operačního zesilovače typu $\mu A740$

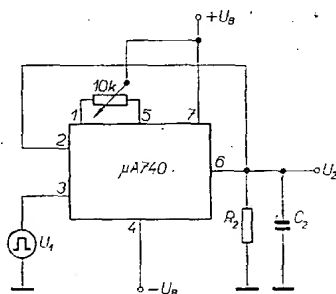
typu p-n-p mají emitorové přechody se závěrným napětím větším než 60 V. Protože je proudová strmost tranzistorů FET poměrně malá, bylo nutno pro dosažení dostatečného napěťového zesílení použít velké zatěžovací impedance, vytvořené tzv. aktivní zátěží s tranzistorem p-n-p v zapojení se společným emitorem (ze zapojení na obr. 2 to přímo nevyplývá).

Druhý stupeň s tranzistory T_7 a T_8 tvoří tzv. „aktivní zátěž“ pro kolektory tranzistorů T_3 a T_4 . Na tomto stupni se jednak sčítají signály z obou větví, jednak stupeň přispívá k účinnému potlačení společných signálů.

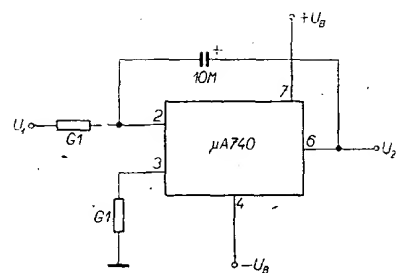
Budič s Darlingtonovým zapojením tranzistorů T_9 a T_{10} je zapojen jako Millerův integrátor s kapacitní zpětnou vazbou, vytvořenou kondenzátorem se strukturou MOS. Integrátorem se omezuje napěťové zesílení na vyšších kmitočtech a zajišťuje kmitočtová stabilita operačního zesilovače, aniž by bylo třeba používat vně připojované diskrétní prvky.

Výstupní stupeň je řešen komplementární dvojicí tranzistorů T_{11} a T_{12} a má výstupní odpor 75 Ω a velmi malé zkreslení i při malých signálech. Tep-

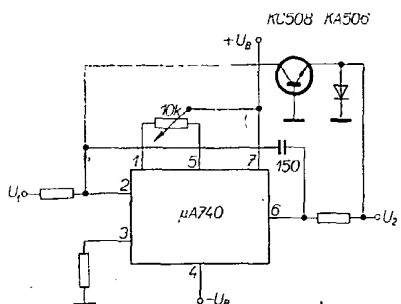
lotně je koncový zesilovač stabilizován dvojicí diod mezi tranzistory T_{11} a T_{12} . Výstup zesilovače se chrání proti přetížení nebo i úplnému zkratu omezením výstupního proudu z kladného pólu zdroje blokováním tranzistoru T_{11} ochranným tranzistorem T_{13} a omezením výstupního proudu ze záporného pólu zdroje odporem R_9 .



Obr. 4. Zapojení pro měření odezvy na jednotkový impuls zesilovače typu $\mu A740$

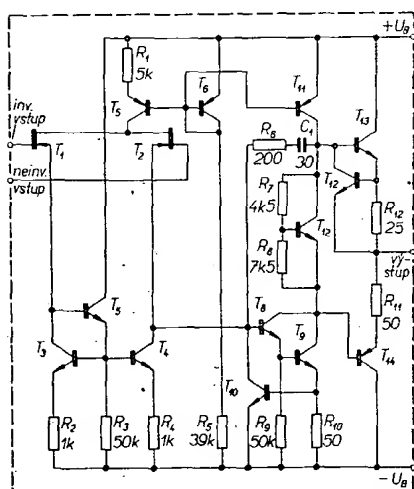


Obr. 5. Zapojení integrátoru s operačním zesilovačem typu $\mu A740$



Obr. 6. Zapojení logaritmického zesilovače s operačním zesilovačem typu $\mu A740$

V tab. 1 jsou porovnány parametry operačního zesilovače se vstupními tranzistory se strukturou FET se dvěma vybranými klasicky řešenými monolitickými operačními zesilovači, které používají na vstupu bipolární tranzistory s velkým proudovým zesílením. Jeden ze srovnávacích zesilovačů pracuje s malým diferenciálním napěťovým rozkmitem a druhý zesilovač pracuje s velkým diferenciálním napěťovým rozkmitem. Ve srovnání s druhým typem klasicky řešeného operačního zesilovače je operační zesilovač s tranzistory se strukturou FET ještě lepší. Obdobně vyznívá srovnání i ve vstupní proudové nesymetrii a v rychlosti odezvy. Ve velikosti rozkmitu výstupního napětí je operační zesilovač typu $\mu A740$ srovnatelný s druhým druhem klasicky řešeného monolitického zesilovače.



Obr. 3. Jiné zjednodušené zapojení operačního zesilovače typu $\mu A740$ podle katalogu fy Fairchild

Tab. 1. Hlavní parametry zesilovače typu $\mu A740$ a klasických operačních zesilovačů s bipolárními tranzistory

Parametr	Druh operačního zesilovače		
	vstup FET	zesilovač s bipolárními tranzistory s malým napěťovým rozkmitem	zesilovač s bipolárními tranzistory s velkým napěťovým rozkmitem
Vstupní proud	100 pA	800 pA	8 000 pA
Vstupní proudová nesymetrie	10 pA	50 pA	1 000 pA
Rychlost odezvy	6 V/ μ s	0,1 V/ μ s	2,5 V/ μ s
Diferenc. nap. rozkmit	30 V	0,5 V	30 V
Vstup. napěť. nesymetrie	10 mV	0,7 mV	2 mV
Potlač. nesym. napáj. napětí	80 dB	96 dB	86 dB
Činitel potlač. nesymetrie společ. signálu	70 dB	80 dB	80 dB
Napěťový zisk	120 dB	100 dB	100 dB

Tab. 2. Přehled hlavních parametrů operačního zesilovače typu $\mu A740$ při napájecím napětí $U_B = \pm 15$ V a pracovní teplotě 25°C

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Vstupní napěťová nesymetrie	$R_S \leq 100 \text{ k}\Omega$		10	20	mV
Vstupní proudová nesymetrie			40		pA
Vstupní proud			100	200	pA
Vstupní odpor			1 000 000		M Ω
Napěťový zisk	$R_Z \geq 2 \text{ k}\Omega$, $U_i = \pm 10 \text{ V}$	50 000	1 000 000		
Výstupní odpor			75		Ω
Omezení výstupního proudu			20		mA
Činitel potlačení společ. signálu		64	80		dB
Potlačení nesym. napáj. napětí			70	300	$\mu\text{V/V}$
Napájecí proud			4,2	5,2	mA
Spotřeba			126	156	mW
Rychlost odezvy			6		V/ μs
Šířka pásma			3		MHz
Odezva (jedn. zisk)	$C_Z \leq 100 \text{ pF}$, $R_Z = 2 \text{ k}\Omega$, $U_i = 100 \text{ mV}$				
Doba čela			110		ns
Přesah			10	20	%

Tab. 3. Přehled základních parametrů pro rozsah teplot -55 až $+85^\circ\text{C}$ a napájecí napětí $U_B = \pm 15$ V

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Vstupní napěťový rozsah		± 10		± 12	V
Napěťový zisk		25 000			
Rozkmit výstup. napětí	$R_Z \geq 10 \text{ k}\Omega$	± 12	± 14		V
	$R_Z \geq 2 \text{ k}\Omega$	± 10	± 13		V
Vstupní napěťová nesymetrie	$R_S \leq 100 \text{ k}\Omega$		15	30	mV
Vstupní proudová nesymetrie	$\vartheta = -55^\circ\text{C}$		185		pA
	$\vartheta = +85^\circ\text{C}$		30		pA
Vstupní proud	$\vartheta = -55^\circ\text{C}$			200	pA
	$\vartheta = +85^\circ\text{C}$		2,5	4	nA

Vstupní napěťová nesymetrie je sice u operačního zesilovače podstatně větší (asi 5 až 13krát), lze ji však nastavit na nulu vně připojeným potenciometrem $10 \text{ k}\Omega$. Činitel potlačení vlivu nesymetrie napájecích napětí, činitel potlačení společného napětí i napěťový zisk jsou u všech tří příkladů monolitických operačních zesilovačů velmi blízké.

Přehled hlavních parametrů operačního zesilovače typu $\mu A740$ při napájecím napětí $U_B = \pm 15$ V a pracovní teplotě 25°C je v tab. 2. Pro přesnější doplnění podmínek pro určení odezvy na napěťový jednotkový vstupní impuls udává výrobce základní zapojení podle obr. 4.

V tab. 3 jsou velikosti některých základních parametrů pro rozsah teplot -55 až $+85^\circ\text{C}$ při typickém napájecím napětí $U_B = \pm 15$ V.

Mezní parametry jsou v tab. 4. Z této tabulky vyplývá, že operační zesilovač je velmi odolný proti zničení a má velmi široké aplikační možnosti.

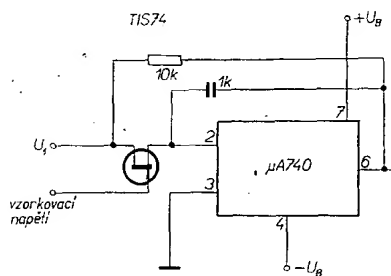
Operační zesilovač typu $\mu A740$ je v pouzdru typu TO-5 s osmi vývody. Mezi typické aplikace operačního zesilovače typu $\mu A740$ patří integrátor s velkou časovou konstantou až několik desítek minut (obr. 5). Vlivem vstupní proudové nesymetrie, která je typicky 20 pA , bude v tomto případě chybové napětí asi 2 mV . Vliv tohoto chybového napětí spolu se vstupní napěťovou nesymetrií je v případě potřeby možno potlačit potenciometrem, který se připojuje krajními body k vývodům 1 a 5 a během krátké doby se sortiment monolitických operačních zesilovačů se

Tab. 4. Mezní parametry operačního zesilovače $\mu A740$

Parametr	Max.
Napájecí napětí	$\pm 22 \text{ V}$
Vnitřní výkonová ztráta	50 mW
Diferenciální vstupní napětí ¹⁾	$\pm 30 \text{ V}$
Vstupní napětí ²⁾	$\pm 15 \text{ V}$
Napětí mezi vývody 1 a 5 a vývodem 7	$\pm 0,5 \text{ V}$
Rozsah skladovací teploty	-65 až $+150^\circ\text{C}$
Rozsah pracovní teploty	-55 až $+125^\circ\text{C}$
Teplota pájení (6 s)	300°C

Pozn.: 1. Při teplotě nad 75°C se zmenšuje výkonová ztráta s rychlostí $6,5 \text{ mW}/^\circ\text{C}$.

2. Pro napájecí napětí menší než $\pm 15 \text{ V}$ je rozsah vstupních napětí roven napájecímu napětí.

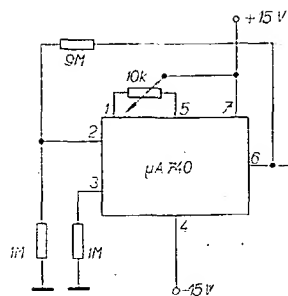


Obr. 7. Zapojení vzorkovacího zesilovače s operačním zesilovačem typu $\mu A740$

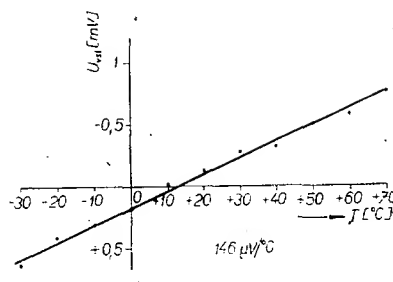
Jinou výhodnou aplikací operačního zesilovače typu $\mu A740$ je logaritmický zesilovač. Příklad zapojení s vybraným tranzistorem KC508 je na obr. 6. Aby bylo výstupní napětí přesným logaritmem vstupního napětí, musí být proud emitorového přechodu exponenciální funkcí napětí na přechodu emitor-báze zvoleného tranzistoru. S operačním zesilovačem typu $\mu A740$ je možno dosáhnout vyhovujícího logaritmování přes čtyři dekády vstupního napětí, zatímco s kvalitními operačními zesilovači s bipolárními tranzistory na vstupu je obtížné obsáhnout tři dekády.

Dále se operační zesilovač typu $\mu A740$ osvědčuje při aplikaci ve vzorkovacích zesilovačích (sample and hold amplifiers). Ukázka zapojení s klíčovacím tranzistorem se strukturou FET je na obr. 7. V této aplikaci vyhovuje velmi malý vstupní proud zesilovače (100 pA).

Operační zesilovač typu $\mu A740$ je dalším důležitým doplňkem stávajícího sortimentu průmyslových lineárních obvodů a je prvním standardně vyráběným monolitickým obvodem jak s bipolárními tranzistory, tak i s tranzistory se strukturou FET. Tento zesilovač se uplatní i v technice Hi-Fi jako snímací zesilovač s velkou vstupní impedancí pro zdroje signálu s velkou impedancí, jako jsou např. keramické nebo krystalové přenosky. Je možno předpokládat, že během krátké doby se sortiment monolitických operačních zesilovačů se



Obr. 8. Zapojení pro měření teplotního driftu vstupní napěťové a proudové nesymetrie



Obr. 9. Typická závislost ekvivalentní vstupní napěťové nesymetrie v operačním zesilovači typu $\mu A740$

vstupními tranzistory se strukturou FET dále rozšíří.

Pozn. Na několika vzorcích operačních zesilovačů $\mu A740$, které pro experimentální práce poskytla firma Fairchild, jsme změřili teplotní závislost vý-

stupního napětí v zapojení podle obr. 8. Při teplotě okolí 12°C jsme nastavili potenciometrem $30\text{ k}\Omega$ napětí na výstupu na nulu. Potom se destička s měřenými obvody vložila do prostoru s nastavitelnou teplotou. Měření jsme něko-

Přehled nf zesilovačů Tesla na našem trhu

Protože se stále zvětšuje počet zájemců o jakostní reprodukci hudby a do redakce přichází stále větší počet žádostí o sdělení údajů nf zesilovačů, které jsou u nás k dostání, uveřejňujeme tabulku s hlavními technickými vlastnostmi zesilovačů, které vyrábějí jednotlivé závody n. p. Tesla. Údaje jsou

uváděny podle ČSN pro nf zesilovače.

Všechny zesilovače vyhoví pro středně náročný poslech reprodukované hudby, některé z nich (viz testy v AR a HaZ) lze zařadit do třídy Hi-Fi.

likrát opakovali „v obou směrech“ v rozsahu teplot -30 až $+80^\circ\text{C}$.

U sledovaných čtyř vzorků nebyla zjištěna žádná hystereze výstupního napětí. Při přepočtu změny výstupního napětí na odpovídající vstupní napěťovou nesymetrii (zisk 40 dB) se pohyboval průměrný drift napěťové vstupní nesymetrie od 120 do $180\text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Příklad typické teplotní závislosti ekvivalentní vstupní napěťové nesymetrie je na obr. 9. V tomto případě byl průměrný drift $146\text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$. V katalogu se u těchto zesilovačů firmy Fairchild teplotní drift napěťové i proudové nesymetrie neudává, neboť tyto údaje nejsou vzhledem k předpokládanému aplikačnímu využití podstatné.

Literatura

- [1] Mc Caffrey, T.; Brandt, R.: Fet Input Reduces IC Op Amplifier Bias and Offset. Electronics č. 12/1970, str. 85–88.
- [2] Firemní literatura fy Fairchild.

* * *

Křemíkové výkonové tranzistory n-p-n STS-1131 až STS-1134, vyrobené trojí difúzí, dodává firma Sensitron Semiconductor. Jejich napětí kolektoru proti emitoru je od 225 (pro STS-1131) do 400 V (STS-1134), proudové zesilení od 18 do 60 při proudu kolektoru 3 A . Mezní hodnota teploty okolí do 200°C dovoluje jejich spolehlivý provoz při vysokých teplotách.

Nf zesilovače čs. výroby

Označení výrobku	ZC 20	AZS 171/A	AZS 175 stereo	MUSIC 15 mono	MUSIC 30 stereo
Výrobce	Tesla Litovel	Tesla V. Meziříčí	Tesla V. Meziříčí	Tesla Vráble	Tesla Vráble
Napájecí napětí a příkon	120/220 V, 50 Hz, 35 W	120/220 V, 50 Hz, 60 W	120/220 V, 50 Hz, 60 W	120/220 V, 50 Hz, 28 W	120/220 V, 50 Hz, 52 W
Výstupní hudební výkon	$2 \times 15\text{ W}$	$2 \times 15\text{ W}$	$2 \times 15\text{ W}$	15 W	$2 \times 15\text{ W}$
Výstupní sinusový výkon	$2 \times 8\text{ W}$	$2 \times 10\text{ W}$	$2 \times 10\text{ W}$	10 W	$2 \times 10\text{ W}$
Harmonické zkreslení	menší než 1 %	menší než 3 %	menší než 3 %	menší než 1 %	menší než 1 %
Kmitočtový přenos	20 až 20 000 Hz, $\pm 3\text{ dB}$	40 až 15 000 Hz, $\pm 3\text{ dB}$	40 až 15 000 Hz, $\pm 2\text{ dB}$	30 až 20 000 Hz, $\pm 2\text{ dB}$	30 až 20 000 Hz, $\pm 2\text{ dB}$
Korekce - hloubky	$\pm 12\text{ dB}$, $f = 100\text{ Hz}$	$\pm 12\text{ dB}$, $f = 50\text{ Hz}$	$\pm 12\text{ dB}$, $f = 50\text{ Hz}$	$\pm 15\text{ dB}$, $f = 40\text{ Hz}$	$+16\text{ dB}$, -20 dB , $f = 40\text{ Hz}$
- výšky	$\pm 12\text{ dB}$, $f = 10\text{ kHz}$	$\pm 12\text{ dB}$, $f = 10\text{ kHz}$	$\pm 12\text{ dB}$, $f = 10\text{ kHz}$	$\pm 15\text{ dB}$, $f = 15\text{ kHz}$	$\pm 15\text{ dB}$, $f = 15\text{ kHz}$
Filtrování - hlukový	$f_m = 100\text{ Hz}$, 12 dB/okt.	—	—	—	$f_m = 100\text{ Hz}$, -5 dB ; -10 dB/okt.
- šumový	$f_m = 5\text{ kHz}$, 12 dB/okt.	—	—	—	$f_m = 8\text{ kHz}$, -5 dB ; -10 dB/okt.
- intím	$f = 1\text{ kHz}$, -15 dB ; $f = 50\text{ Hz}$, -4 dB ; $f = 15\text{ kHz}$, -10 dB	—	—	—	—
- „prezenc“	—	—	—	—	$f = 3\text{ 000 Hz}$, $+8\text{ dB}$
Odstup hluku	-62 dB	-55 dB	-55 dB	-65 dB	-65 dB
Rozsah vyvážení kanálů	min. 17 dB	min. 10 dB	10 dB	—	12 dB
Přeslechy	-40 dB , $f = 1\text{ kHz}$	-40 dB , $f = 1\text{ kHz}$	-40 dB	—	-50 dB
Vstupy mikrofon	—	$3\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$	$3\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$	1 mV	$1,4\text{ mV}/50\text{ k}\Omega$
přenoska magnetodynamická	$10\text{ mV}/47\text{ k}\Omega$	—	$5\text{ mV}/50\text{ k}\Omega$	—	$4\text{ mV}/47\text{ k}\Omega$
piezoelektrická	$200\text{ mV}/1\text{ M}\Omega$	$3\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$	$3\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$	$100\text{ mV}/1\text{ M}\Omega$	$200\text{ mV}/0,5\text{ M}\Omega$
rozhlasový přijímač	$3\text{ mV}/1\text{ k}\Omega$	$30\text{ mV}/100\text{ k}\Omega$	$30\text{ mV}/100\text{ k}\Omega$	—	$100\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$
magnetofon	$250\text{ mV}/30\text{ k}\Omega$	$200\text{ mV}/100\text{ k}\Omega$	$200\text{ mV}/100\text{ k}\Omega$	$300\text{ mV}/20\text{ k}\Omega$	$100\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$
elektrofon.	—	—	—	—	—
kytara	—	—	—	$50\text{ mV}/50\text{ k}\Omega$	—
dozvukové zařízení	—	—	—	$50\text{ mV}/50\text{ k}\Omega$	$5\text{ mV}/10\text{ k}\Omega$
Rozměry	$450 \times 350 \times 90\text{ mm}$	$300 \times 236 \times 90\text{ mm}$	$319 \times 255 \times 123\text{ mm}$	$315 \times 245 \times 95\text{ mm}$	ARS 300 - $434 \times 290 \times 102,5\text{ mm}$ ARS 301 - $434 \times 350 \times 102,5\text{ mm}$
Váha	7 kg	6 kg	6,4 kg	5,5 kg	8 kg
Malobchodní cena	2 900,—	1 600,—	1 950,—	900,—	3 750,—

TRANZISTOROVÝ PŘIJÍMAČ PERLA

Tranzistorový přijímač Perla je kabelkový přijímač pro příjem velmi krátkých, krátkých, středních a dlouhých vln. K příjmu středních a dlouhých vln slouží feritová anténa, pro krátké a velmi krátké vlny teleskopická vysouvací anténa. Přijímač má přípojku pro sluchátka, magnetofon a vnější zdroj napájení a přepínatelnou tónovou clonu (2 polohy). Přijímač se napájí 6 V (4 monočlánky 1,5 V). Jde o dovážený rumunský výrobek podle japonské licence.

Technické údaje

Osazení polovodiči

- T_1 2SA435, vf zesilovač pro VKV
- T_2 2SA235, směšovač a oscilátor pro VKV
- T_3 2SA234, kmitající směšovač pro rozsahy AM, mf zesilovač pro VKV
- T_4 2SA234, mf zesilovač pro FM
- T_5 2SA234, mf zesilovač pro AM a FM
- T_6 EFT352, (EFT253), nf zesilovač
- T_7 EFT352 (EFT353), budicí stupeň
- T_8 EFT322 (EFT323), souměrný koncový zesilovač
- T_9 EFT322 (EFT323), souměrný koncový zesilovač
- T_{10} EFT317 (EFT319), mf zesilovač pro AM
- D_1 EFD112, omezovač pro FM
- D_2 EFD112, vyrovnávání citlivosti pro AM
- D_3 EFD115, demodulátor pro FM
- D_4 EFD115, demodulátor pro FM
- D_5 EFD107, demodulátor pro AM
- D_6 EFD112, omezovač pro AM
- D_7 EFD111, omezovač pro FM

Vlnové rozsahy: VKV 88 až 104 MHz (3,4 až 2,9 m),
krátké vlny 5,9–18 MHz (51 až 16,6 m),
střední vlny 530 až 1 605 kHz (566 až 187 m),
dlouhé vlny 150 až 300 kHz (2 000 až 1 000 m).

Průměrná citlivost: VKV 25 μ V, KV 70 μ V, SV 300 μ V/m, DV 450 μ V/m.

Průměrná selektivita: VKV 18 dB (rozladění 300 kHz), KV, SV, DV 22 dB (rozladění 9 kHz).

Mezifrekvence: 10,7 MHz pro VKV, 455 kHz pro KV, SV, DV.

Výstupní výkon: 500 mW při zkreslení menším než 10 %.

Reproduktor: dynamický 3 VA, impedance 3 Ω .

Příkon: bez vybuzení 50 mA, při vybuzení na 500 mW asi 176 mA.

Rozměry a váha: šířka 274 mm, výška 171 mm, hloubka 73 mm, 2 kg včetně zdrojů.

Popis činnosti

Přijímač je zapojen zcela běžně jak v části, která zpracovává vf signál, tak i v nf zesilovači. Vstupní signál VKV, zachycený teleskopickou anténou, se zesiluje tranzistorem T_1 a směšuje v obvodu tranzistoru T_2 (kmitající směšovač) se signálem oscilátoru na mf kmitočet 10,7 MHz.

Tranzistor T_3 slouží jednak jako první mf zesilovač pro VKV a jednak jako kmitající směšovač pro rozsahy AM.

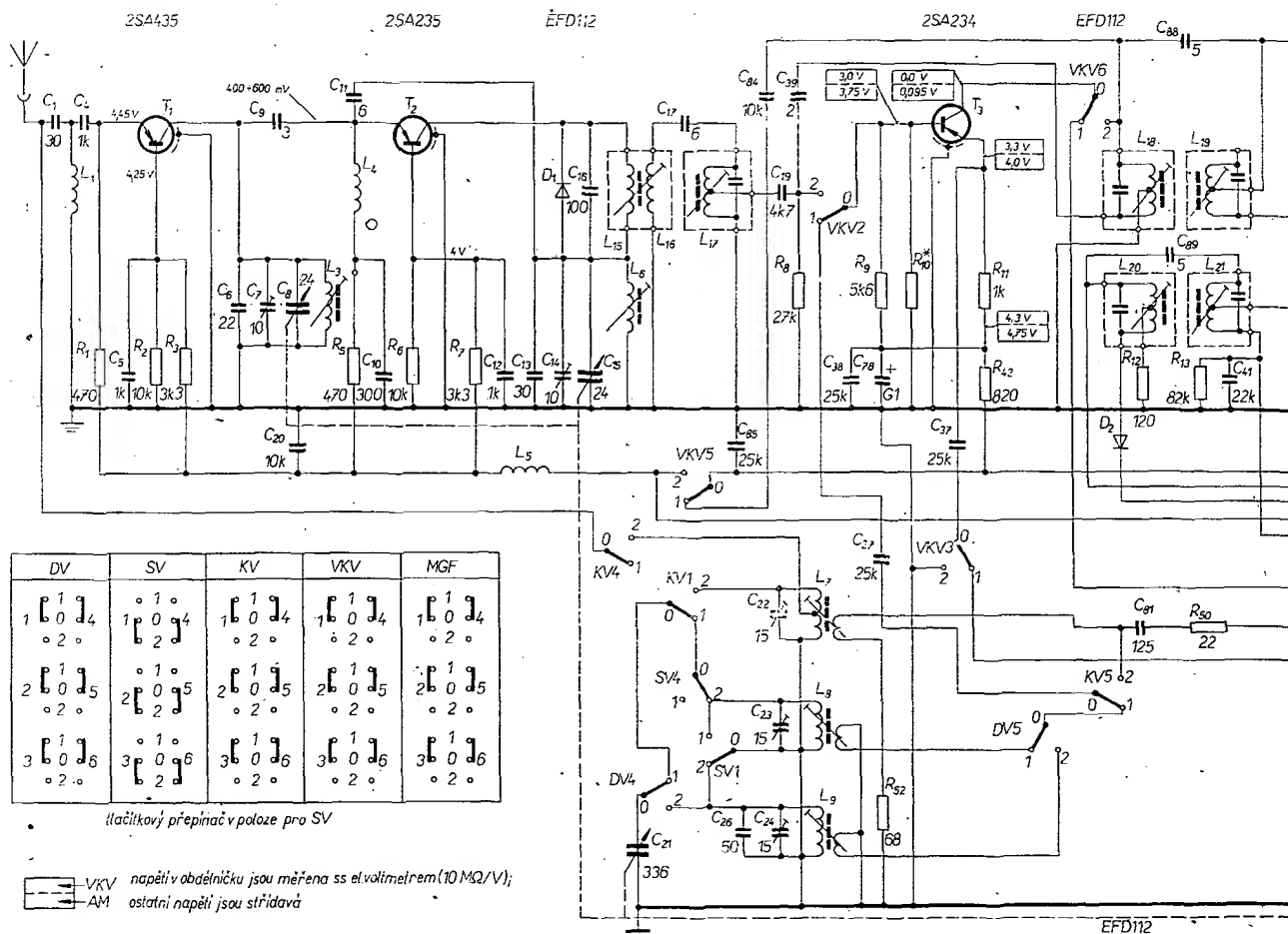
Tranzistor T_4 pracuje jako mf zesilovač pro VKV, T_5 jako mf zesilovač pro VKV a AM. Jako omezovač pro VKV slouží dioda D_1 , signál VKV se demoduluje v poměrovém detektoru s diodami D_3 a D_4 . Signály AM demoduluje dioda D_5 .

Nf signál se zesiluje nf zesilovačem s transformátory, budícím a výstupním. Budicí stupeň nf zesilovače je osazen tranzistorem T_7 , souměrný koncový stupeň nf zesilovače tranzistory T_8 a T_9 .

Sladování přijímače

Stupnicový ukazatel nařídíme tak, aby se v krajních polohách kryl s dílkou 0 a 100 stupnice. Regulátor hlasitosti je nastaven na maximální hlasitost, přepínač tónové clony do polohy „výšky“. Regulaci vstupního napětí udržujeme výstupní výkon přijímače 50 mW (napětí 0,39 V na bezindukční zátěži 3 Ω).

Obr. 1. Zapojení přijímače Perla



Sladovací tabulka pro AM

Zkušební vysílač		Přijímač		Sladovací prvek
Připojení	Signál	Rozsah	Stupnicový ukazatel	
Na normalizovanou rámovou anténu (ČSN 36 7090)	455 kHz	střední vlny	na levém dorazu (500 kHz) o	L ₁₀ L ₁₁ L ₁₂ L ₁₃ L ₁₄
	140 kHz 310 kHz	dlouhé vlny	na levý doraz na pravý doraz	L ₁₂ C ₁₀
	160 kHz 300 kHz		na zavedený signál	L ₉ C ₁₁
	515 kHz 1 650 kHz	střední vlny	na levý doraz na pravý doraz	L ₁₁ C ₁₁
	530 kHz 1 400 kHz		na zavedený signál	L ₈ C ₁₁
Přes umělou anténu na tyčovou anténu a kostru přijímače	5,7 MHz 18,5 MHz	krátké vlny	na levý doraz na pravý doraz	L ₁₀ C ₁₁
	5,9 MHz 16 MHz		na zavedený signál	L ₇ C ₁₁

Všechny sladovací prvky se nastavují tak, aby výchylka ručky měřidla výstupního výkonu byla co největší.

VKV díl přijímače se ladí kmitočtově modulovaným signálem 1 000 Hz, kmitočtový zdvih je 15,5 kHz; AM díl signálem, modulovaným kmitočtem 400 Hz do hloubky 30 %.

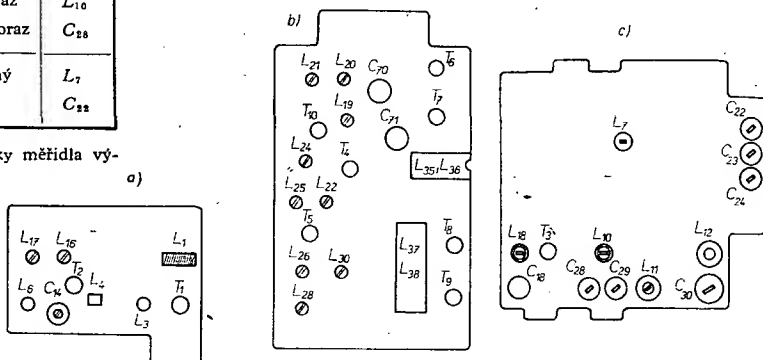
Sladovací tabulka pro VKV

Zkušební vysílač		Přijímač		Výchylka ručky výstup. měřiče
Připojení	Signál	nařizen na rozsah	sladovací prvek	
Přes přizpůsobovací člen na tyčovou anténu	10,7 MHz	ukazatel ladění na levý doraz, vlnový rozsah na VKV	L ₁₁ L ₁₇ ^{*)} L ₁₈ L ₁₉ ^{*)} L ₁₉ L ₁₀ L ₁₁	max. ¹⁾ na nulu ²⁾
	88 MHz 104,7 MHz 92 MHz	levý doraz pravý doraz na zavedený signál	L ₁ C ₁₁ L ₁	max.

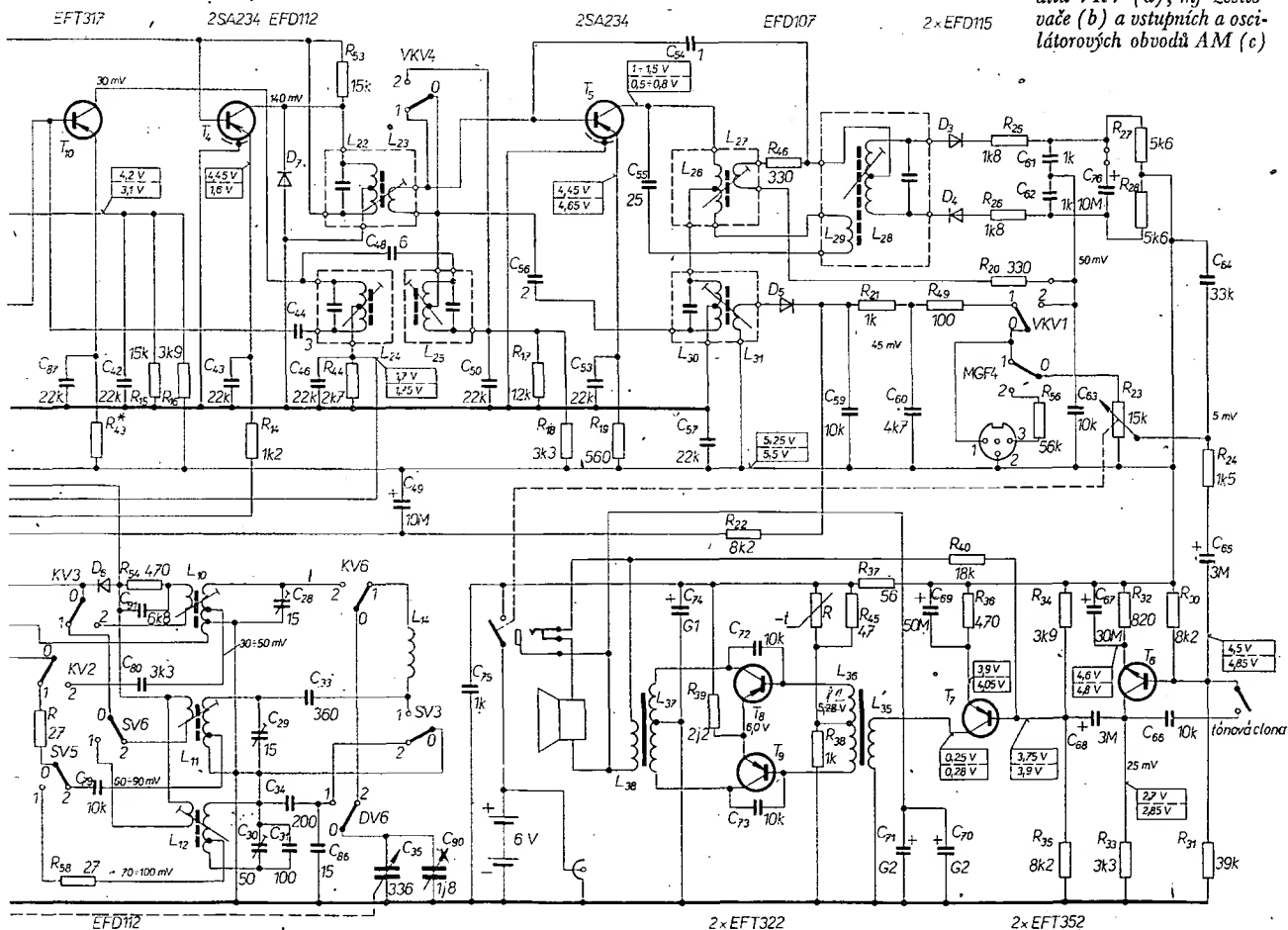
¹⁾ Měří se elektronkovým voltmetrem připojeným paralelně ke kondenzátoru C₁₁.

²⁾ Měří se elektronkovým voltmetrem s nulou uprostřed, připojeným do bodu mezi kondenzátory C₁₁, C₁₂ a záporný pól baterie.

³⁾ Při rozladění vstupního signálu o $\pm 0,3$ MHz nemají být patrné dvě výchylky (dva vrcholy) výstupního měřiče, v opačném případě je nutno opravit nastavení L₁₇ nebo L₁₁.



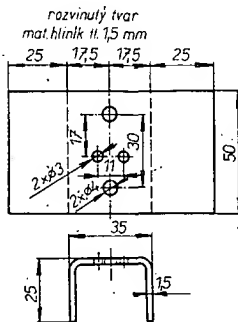
Obr. 2. Sladovací prvky dílu VKV (a), mf zesilovače (b) a vstupních a oscilátorových obvodů AM (c)



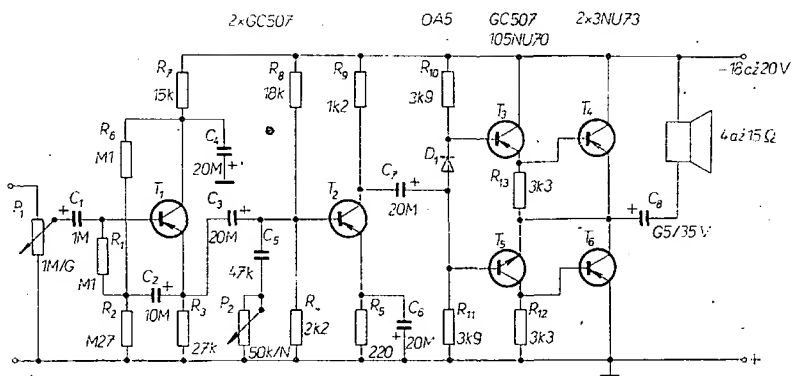
Marián Andris

Technické údaje

Napájanie: 18 až 20 V.
 Odber zo zdroja: bez signálu 20 mA,
 pri vybudení 250 mA.
 Kmitočtový rozsah: 50 až 10 000 Hz
 (-3 dB).
 Výstupný výkon: 4 W.
 Nf citlivosť: 200 mV.
 Vstupný odpor: 0,5 MΩ.
 Zatažovací odpor: 4 až 15 Ω.
 Osadenie: 3 × GC507,
 105NU70,
 2 × 3NU73,
 1 × OA5.



Obr. 2. Chladiče koncových tranzistorov



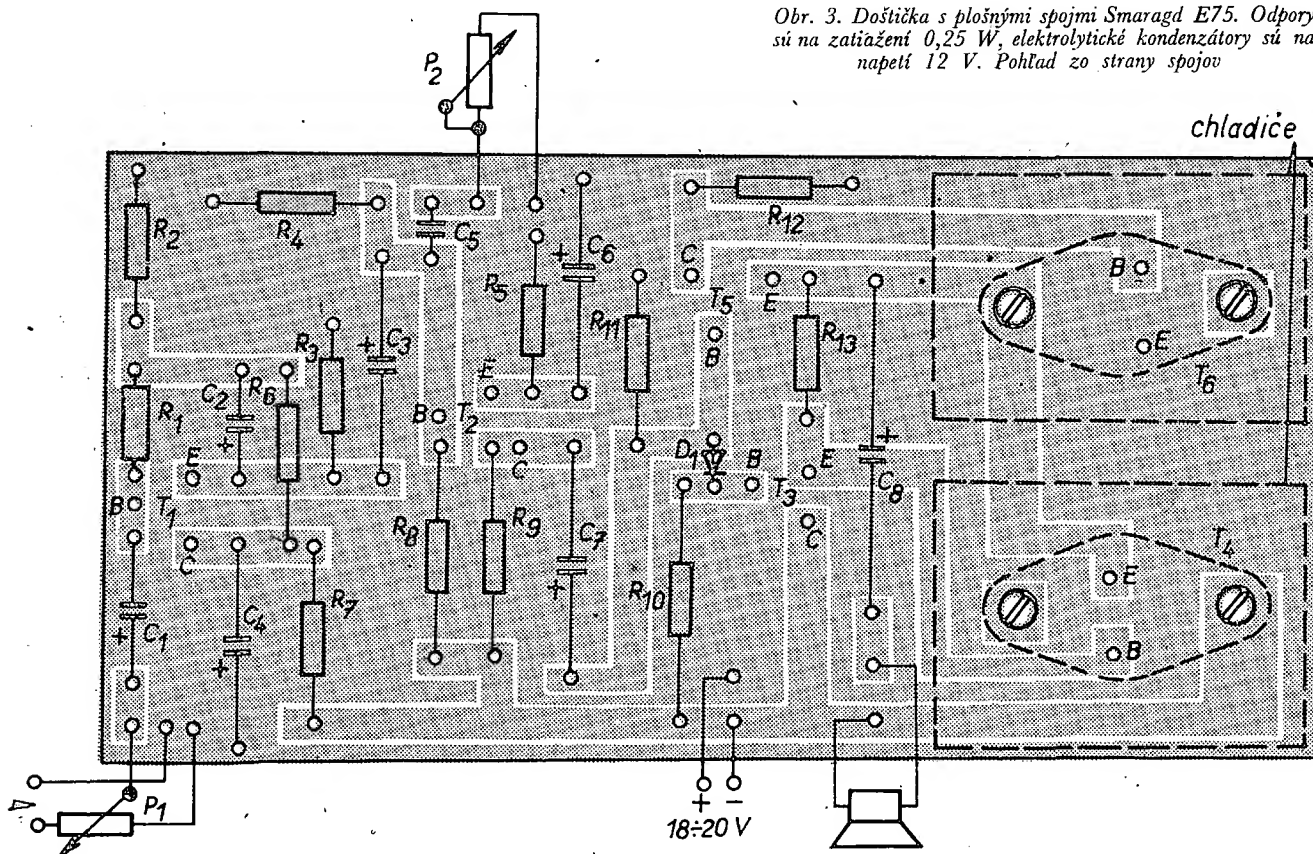
Popis zapojenia

Zosilňovač pracuje bez budiaceho a výstupného transformátora v protitaktovom zapojení (obr. 1). Prvý stupeň zabezpečuje zosilňovaču veľký vstupný odpor, na zosilnení signálu sa podieľa druhý stupeň. Ďalší stupeň je invertor (obracáča fázy), osadený komplementárnou dvojicou germaniových tranzistorov GC507-105NU70. Invertor budí výkonový stupeň, osadený výkonovými tranzistormi typu p-n-p (3NU73). Dióda D₁ (OA5) stabilizuje východiskový prúd koncových tranzistorov. Ako tó-

nová clona pracuje obvod, zapojený v báze T₂. Na chladenie koncových výkonových tranzistorov použijeme chladiče, vyrobené z lešteného hliníkového plechu, hrubého asi 1,5 mm, ktoré sú upevnené k základnej doske (obr. 2).

Celý zosilňovač je postavený na plošných spojoch rozmerov 16,5 × 8 cm (obr. 3). Možno ho použiť na reprodukciu z gramofónových platní, na zosilnenie slabého signálu z prijímača alebo z magnetofónu, môžeme k nemu pripojiť i gitaru alebo niektorý z elektronických hudobných nástrojov.

Obr. 3. Doštička s plošnými spojmi Smaragd E75. Odporý sú na zatiažení 0,25 W, elektrolytické kondenzátory sú na napätí 12 V. Pohľad zo strany spojov



Špeciálny miniaturný žárovku GE-455 pro blikáče uvádí na trh General Electric. Žárovka pro napětí 6,5 V (proud 0,5 A) má jednu stranu žhavičího vlákna připevněnou speciálním bimetalovým páskem, který ve vypnutém stavu tvoří kontaktní můstek. Po

zapnutí žárovky se procházejícím proudem bimetalový pásek prohřeje, ohne a přeruší proudový obvod. Po ochlazení se pásek vyrovná a opět uzavře proudový obvod vlákna. Sž

ŠKOLA amatérského vysílání

- Rotor zpětnovazebního kondenzátoru uzemníme na pájecí očko u patič elektronky. Na toto očko připájíme i katodový odpor, katodový kondenzátor a mřížkový odpor. Rotor oscilátorového ladícího kondenzátoru spojíme se společným vývodem všech cívek na pertinaxové podložce cívek. Na něj připájíme dále všechny uzemňovací vývody součástek oscilátoru. Tento zemnicí spoj připájíme na šasi na pájecím očku objímky u elektronky oscilátoru. Pájení součástek oscilátoru věnujeme velkou pozornost. Ukázka rozložení součástí je na obr. 14 a 15.

Uvedení do provozu

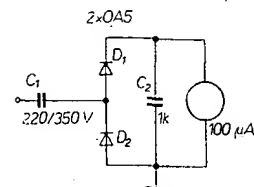
Po kontrole zapojení změříme ohmmetrem (nebo žárovkovým měřičem zkrata-

má se anodový proud zvětšit; bude-li stejný, pak oscilátor nekmítá.

Nekmítá-li oscilátor na žádném pásmu, může být závada způsobena:

- nesprávným zapojením (zkontrolovat),
- vadnou elektronkou (nechat proměřit),
- vadným anodovým odporem R_9 či proraženým anodovým kondenzátorem C_{13} – anoda je bez napětí (změřit voltmetrem),
- vadnými (nebo nekvalitními) vazebními kondenzátory (zkusit vyměnit, popř. změřit kapacitu).

Nekmítá-li oscilátor pouze na některém z pásem, může být závada způsobena:



Obr. 16. Schéma vf sondy

Ladění oscilátoru

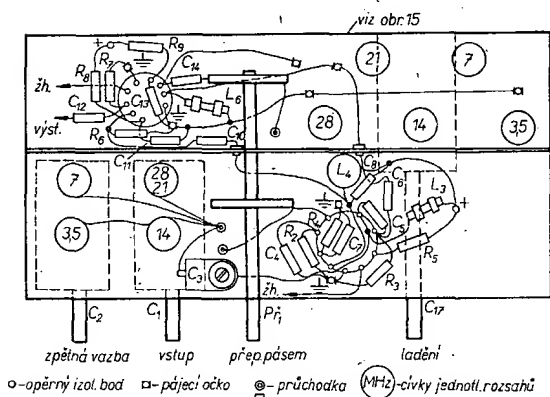
Při zavřeném ladícím kondenzátoru (maximální kapacita) a s přijímačem naladěným na 1,5 MHz nastavíme jádra cívek obvodů L_5 , C_{p2} na kmitočty 3,5; 7,0; 14,0; 21,0; 28,0 MHz (signálním generátorem nebo kalibrátorem). Na ladící knoflík oscilátoru připevníme ukazatel a podložíme jej lesklým kartónem, na něj narýsujeme pět soustředných polokružnic. Tyto stupnice pak ocechujeme pomocí kalibrátoru či signálního generátoru. Začátečníci se obrátí o pomoc na zkušenější amatéry nebo na svůj radioklub.

Konvertor provozujeme tak, že si naladíme ladícím kondenzátorem oscilátoru začátek telegrafního či telefonního pásma a rozhlasovým přijímačem ladíme v tomto pásmu. Doladění vstupu a řízení zpětné vazby bylo popsáno v minulém čísle.

Upozornění

Vstup konvertoru spojíme s přijímačem sousoým kabelem, pečlivě uzemněným po obou stranách. Jinak mohou do příjmu (především v noci) pronikat silné rozhlasové středovlnné stanice.

Obr. 14. Ukázka možného rozložení součástek konvertoru (pohled zespodu)



tů, zhotoveným z kapesní baterie), není-li zkratován kladný pól zdroje s kostrou konvertoru. Poté připojíme žhavicí napětí a zkontrolujeme, zda se rozžhají katody elektroněk. Je-li vše v pořádku, připojíme anodové napětí.

Činnost oscilátoru ověříme buď přijímačem na kmitočtech, na nichž má oscilátor pracovat (kmitočty jsou uvedeny v předchozím textu), nebo nepřímo vf sondou (obr. 16) či měřením anodového proudu. Vf sondou kontrolujeme vf napětí na katodě oscilátoru, výchylka měřicího přístroje má být na všech pásmech zhruba stejná. Anodový proud změříme miliampérmetrem (rozsah do 30 mA), zapojeným mezi kladný pól anodového zdroje a anodový odpor oscilátoru R_9 . Při doteku šroubovákem na vývod řídící mřížky elektronky oscilátoru nebo při zkratu laděného obvodu

- chybným zapojením nebo zkratem obvodu (zkontrolovat zapojení),
- špatným kontaktem přepínače (zkontrolovat ohmmetrem),
- malou kapacitou vazebního kondenzátoru nebo vadným vazebním kondenzátorem (zvětšit kapacitu nebo vyměnit vazební kondenzátor).

Po oživení oscilátoru propojíme sousoým kabelem anténní a zemnicí zdířku přijímače s výstupem konvertoru, připojíme anténu ke konvertoru a oživíme vf předzesilovač. Postup oživení je uveden v popisu předzesilovače (AR 7/71). Po oživení předzesilovače naladíme přijímač na kmitočet 1,6 MHz. Ladícím kondenzátorem oscilátoru C_{17} naladíme nějakou amatérskou stanici a obvod L_4 , C_8 (v anodě směšovače) doladíme na maximální hlasitost.

Tab. 3. Údaje výstupního obvodu konvertoru

Pásmo [MHz]	C_{p2} [pF]	C_8 [pF]	L_4 [μH]	Počet závitů L_4	Délka cívek [mm]	Ø drátu [mm]
28	9	9	1	12	12	0,5
21	21	6	1,27	15	14	0,5
14	50	9	2,25	17	13	0,4
7	100	28	5,8	28	12	0,22
3,5	300	přímá	16	51	22	0,22

Cívkové tělísko má průměr 10 mm a délku 35 mm (viz tab. 2), dolad. jádro je feritové M6 × 15 mm. Kondenzátory jsou keramické. Cívka L_4 má 90 závitů drátu o Ø 0,18 mm závit vedle závitu, indukčnost cívky je 50 μH.

Pozn. Konce cívek upevníme několika závity nitě, cívky zpevníme trolitulovým (polyesterovým) lakem. Cívka L_5 upevníme na samostatnou pertinaxovou (sklotextitovou) destičku.

Rozpiska součástek konvertoru

Elektronky

E_1 ECF82

E_2 ECC85

Odpory

R_1 100 kΩ/0,25 W

R_2 1 kΩ/0,5 W

R_3 100 kΩ/0,25 W

R_4 1 kΩ/0,5 W

R_5 33 kΩ/0,5 W

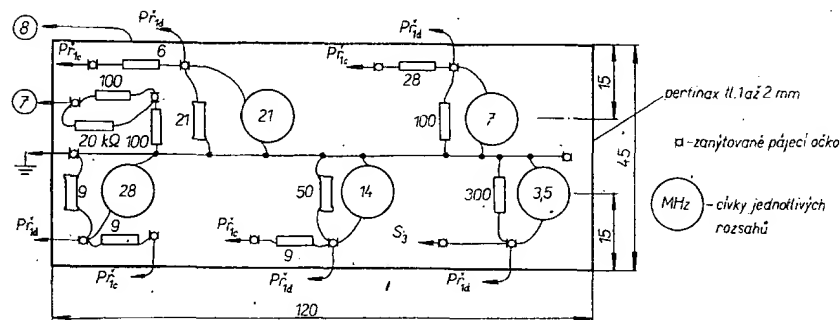
R_6 100 kΩ/0,25 W

R_7 210 Ω/0,5 W

R_8 5,1 kΩ/0,5 W

R_9 5,1 kΩ/0,5 W

R_{10} 20 kΩ/0,5 W



Obr. 15. Rozmístění cívek oscilátoru (L_5). Destičku od šasi izolovat tenkým přeshpánem s rozměry asi 140 × 45 mm

Kondenzátory

C₁ 100 pF, otoč. vzduch izol. rotor
C₂ 100 pF, otoč. vzduch.
C₃ 5 až 40 pF, trimr
C₄ 10 nF/250 V, ker.
C₅ 100 pF/250 V, ker.
C₆ 10 pF/250 V, ker.
C₇ 10 nF/250 V, ker.
C₈ 210 pF/250 V, slída
C₉ 10 nF/250 V, ker.
C₁₀ 1 nF/250 V, ker.
C₁₁ 10 nF/250 V, ker.
C₁₂ 10 nF/250 V, ker.
C₁₃ 1 nF/250 V, slída
C₁₄ 100 pF/250 V, slída
C₁₅ 100 pF/250 V, slída
C₁₆ 14 pF/250 V, slída
C₁₇ 100 pF, vzduch, otoč
C₁₈ viz tab. 2 (zesilovač)
C₁₉ viz tab. 3
C₂₀ viz tab. 3

Ostatní součásti

L₁, L₂ viz tab. 2 (zesilovač)
L₃ vf tlumivka 100 μH
L₄, L₅ viz tab. 3
L₆ vf tlumivka 100 μH
S₁ až S₄ vlnový přepínač 5 poloh, 2 póly, 2 patra

Jak přijímat telegrafní signály na rozhlasový přijímač?

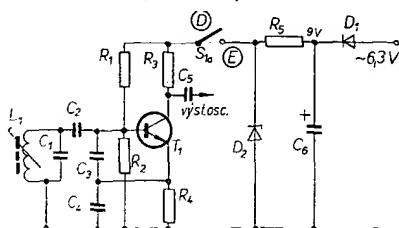
Jak již bylo vysvětleno v minulé lekci, je příjem nemodulované telegrafie umožněn zavedením pomocného signálu do detektoru, v němž rozdíl s přijímaným signálem vytvoří slyšitelný zázněj. Výšku tohoto zázněje si telegrafisté nastavují mezi 800 až 1 200 Hz – na tyto kmitočty je lidské ucho nejcitlivější a nejpříjemnější se poslouchají.

Jednoduchý doplněk umožňující příjem telegrafie (záznějový oscilátor) je na obr. 17. Oscilátor je osazen křemíkovým tranzistorem KF124 v Seilerově zapojení. Toto stabilní zapojení umožní, abychom jako laděný obvod bez dalších úprav použili běžný mezifrekvenční obvod, určený pro tranzistorový přijímač.

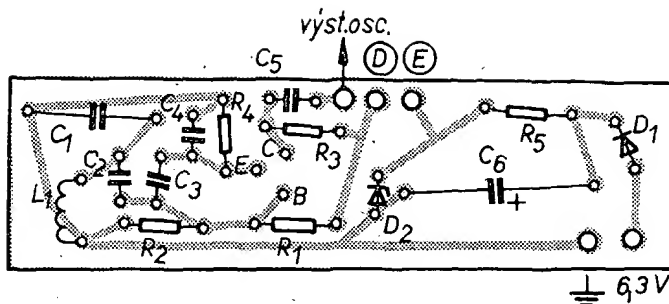
Hodnoty součástek odpovídají obvodu pro 455 kHz, který tvoří cívka L₁ ve feritovém hrníčkovém jádru (její střední indukčnost je 120 μH a činitel jakosti Q větší než 60) a paralelní kondenzátor C₁ (1 000 pF). Tranzistor je vázán na obvod řetězcem kondenzátorů C₂, C₃, C₄, na nichž vzniká zpětná vazba. Odporový dělič v bázi (R₁ a R₂) a emitorový odpor R₃ nastavují kolektorový proud tranzistoru na 1 mA, což je velikost doporučená výrobcem. Výstupní signál se odebírá z kolektorového odporu R₃ vazebním kondenzátorem C₅ a přivádí se do sekundárního vinutí posledního mezifrekvenčního transformátoru.

Oscilátor je napájen stejnosměrným napětím, získaným usměrněním žhavičového napětí 6,3 V. Dioda D₁ je zapojena jako jednocestný usměrňovač, následuje vyhlazovací filtr C₆, R₅ a stabilizátor napětí (Zenerova dioda) D₂. Spínačem S_{1a} zapínáme kladné napájecí napětí.

Oscilátor je postaven na destičku s plošnými spoji podle obr. 18. Destičku



Obr. 17.



Obr. 18. Destička Smaragd E76

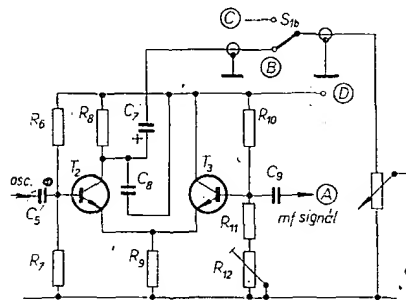
umístíme co nejblíže k poslednímu mezifrekvenčnímu transformátoru. Připevníme ji izolovaně na bok šasi.

Po kontrole zapojení a upevnění zapneme přijímač, naladíme jakoukoli rozhlasovou stanici a zapneme záznějový oscilátor. Doladovacím jádrem cívky L₁ doladíme kmitočť oscilátoru tak, abychom uslyšeli stálý tón v uvedeném rozsahu 800 až 1 200 Hz.

Použijeme-li jiný obvod nebo jiný tranzistor, bude pravděpodobně třeba změnit stupeň vazby změnou kapacity kondenzátoru C₂. Jak budeme postupovat? Vazbu změníme tehdy, nebude-li oscilátor kmitat (nedostatečná vazba – bude třeba zvětšit kapacitu C₂), nebo

Oscilátor je stejný jako na obr. 17. Detektor tvoří obvod s tranzistorem T₂ a T₃. Signál ze záznějového oscilátoru se přivádí na bázi tranzistoru T₂. Emitor T₂ je vázán společným emitorovým odporem s tranzistorem T₃, který pracuje jako emitorový sledovač; přizpůsobuje poslední mezifrekvenční obvod na emitorový vstup detektoru. Detekce se uskutečňuje v obvodu tranzistoru T₂, z jehož kolektorového odporu se odvádí detekovaný signál. Optimální pracovní bod detektoru se nastavuje potenciometrem R₁₂.

Tab. 1. – Rozpiska součástek pro zapojení na obr. 17 a 19 (záznějový oscilátor a SSB detektor)



Obr. 19.

bude-li oscilátor kmitat nestabilně (nadkritická vazba – bude třeba zmenšit kapacitu C₂).

Nadkritickou vazbu poznáme tak, že při rychlém opětovném zapínání a vypínání (klíčování) oscilátoru se výška zázněje mění (klouže – „kuňká“). Optimální vazbu vyhledáme pomocí trimru 40 pF, jímž nahradíme vazební kondenzátor C₂. Trimr nastavíme tak, aby oscilátor spolehlivě kmital a při klíčování „nekuňkal“. Pak trimr odpojíme a změříme (např. v radioklubu) jeho kapacitu. Do obvodu zapojíme keramický kondenzátor s naměřenou kapacitou a po uvedení do provozu doladíme kmitočť jádrem cívky L₁.

Těm, kdo se budou častěji zabývat oscilátory a laděnými obvody vůbec, doporučuji opatřit si ladicí kondenzátor o kapacitě asi 300 pF. Kondenzátor připevněte do plastické krabičky a na hřídel kondenzátoru upěvněte ukazatel. Po ocejchování získáte velmi užitečnou pomůcku.

Jak přijímat modulaci SSB rozhlasovým přijímačem?

Většina amatérů – zvláště na dálkových pásmech – používá modulaci SSB. Při menších nárocích na srozumitelnost přijímaného signálu vyhoví pro její příjem jakýkoli přijímač se záznějovým oscilátorem. Vyšším nárokům pak plně vyhoví tranzistorový detektor, sdružený se záznějovým oscilátorem. Jeho schéma je na obr. 19.

C ₁	1 000 pF, styroflex	R ₁	8,1 kΩ, 0,1 W
C ₂	15 pF, ker. polštářkový	R ₂	3,2 kΩ, 0,1 W
C ₃	220 pF, ker. polštářkový	R ₃	1 kΩ, 0,1 W
C ₄	220 pF, ker. polštářkový	R ₄	1 kΩ, 0,1 W
C ₅	1 000 pF, ker. polštářkový	R ₅	150 Ω, 0,1 W
C ₆	100 μF/12 V, elektrolytický	R ₆	27 kΩ, 0,1 W
C ₇	10 μF/12, elektrolytický	R ₇	5,1 kΩ, 0,1 W
C ₈	0,1 μF, ker. polštářkový	R ₈	5,1 kΩ, 0,1 W
C ₉	100 pF, ker. polštářkový	R ₉	220 Ω, 0,1 W
D ₁	KY701	R ₁₀	47 kΩ, 0,1 W
D ₂	KZ721	R ₁₁	3,3 kΩ, 0,1 W
L ₁	mezifrekv. transformátor 455 kHz, 120 μH	R ₁₂	10 kΩ, trimr
		T ₁ , T ₂ , T ₃	KC147 až 149, KF124, KF125

**PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS**

Elektronický přepínač k osciloskopu

Svařovací transformátor

SUPERREAKČNÍ PŘIJÍMAČ

Technické údaje přijímače

Kmitočet: 27,120 MHz.

Anténa: asi 80 cm dlouhé lanko.

Citlivost: $< 1 \mu V$ pro omezení nf signálu na výstupu přijímače.

Napájecí napětí: 6 V (5 ks článků NiCd 225 mAh nebo $4 \times 1,5 V$ tužkové články).

Spotřeba: max. 4 mA bez signálu.

Rozsah pracovních teplot: 0 až 50 °C.

Osazení přijímače: 4 \times KC508 nebo KC508 + 3 \times 103 až 105NU70.

Popisovaný přijímač je superreakční detektor s vlastním rázováním. V jedné variantě je osazen na všech stupních pouze křemíkovými tranzistory (KC508) a v druhé (levnější) je křemíkový tranzistor pouze na prvním stupni a nízkofrekvenční zesilovač je osazen germaniovými tranzistory 103 až 105NU70. Vyhodnocovací stupně – kmitočtové diskriminátory – jsou použity stejně jako v AR 4/71. Změna oproti původnímu přijímači spočívá hlavně v tom, že je použit omezovač výstupního napětí a celý nízkofrekvenční zesilovač je rekonstruován. Původní nízkofrekvenční zesilovač není špatný, vyžaduje ovšem pro dobrou funkci velmi pečlivé nastavení a potřebné vybavení dílny. Vybavení dílny amatéra není však v mnoha případech dostačující, proto jsem se rozhodl použít v této variantě přijímače osvědčený a na nastavení nenáročný tzv. Schumacherův zesilovač s křemíkovými tranzistory. Tento zesilovač lze samozřejmě použít i v původní verzi s germaniovými tranzistory. Parametry zesilovače jsou pak však poněkud horší (i když dostačující). Dále je oproti první

variantě vypuštěna komplementární dvojice tranzistorů a jako impedanční převodník je použit jeden tranzistor, zapojený jako emitorový sledovač. Původně byla komplementární dvojice tranzistorů použita jako impedanční převodník proto, že při své malé výstupní impedanci odebírá malý proud ze zdroje, čehož nelze dosáhnout emitorovým sledovačem. V této variantě přijímače je však na výstupu zařazen diodový omezovač, který sám o sobě představuje velmi malou výstupní impedanci. Z tohoto důvodu je možné použít emitorový sledovač (s menším odběrem) a tím ušetřit jeden tranzistor. Diodový omezovač jsou dvě křemíkové diody v antiparalelním zapojení. Omezují výstupní signál na mezivrcholovou úroveň 0,7 V. Tím je zaručeno, že vlivem vzdálenosti přijímače a vysílače se prakticky nemění úroveň výstupního nízkofrekvenčního napětí.

Popis a funkce přijímače

Superreakční detektor je osazen křemíkovým tranzistorem KC508 a pracuje s vlastním rázováním (obr. 1). Rázovací kmitočet určuje člen R_2, C_6 . Signál z antény se přivádí přes kondenzátor C_1 do emitoru tranzistoru. Kapacitu C_1 upravíme podle použité antény. Při anténě dlouhé asi 80 cm je vhodná kapacita asi 5,6 pF. Zhruba platí, že čím je anténa delší, tím menší může být C_1 a naopak. Doporučená kapacita C_1 je však maximálně 8,2 pF a minimálně 3,3 pF. Činnost superreakčního detektoru ovlivňují v podstatě všechny součástky obvodu. Oddělovací tlumivka v emitorovém obvodu tranzistoru má

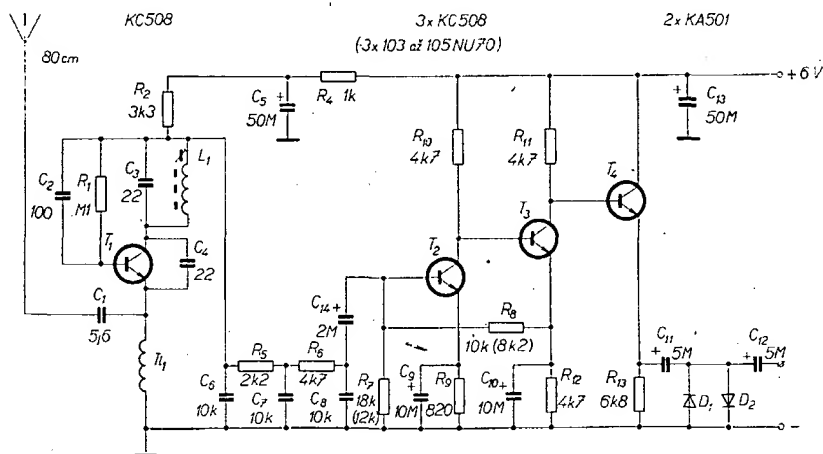
mit indukčnost přibližně 7 μH . Použije-li někdo feritové jádro, je nutné navinout tlumivku odporovým drátem, neboť nesmí mít velké Q . Také je dobré při ožiování přijímače zkusit obrátit smysl vinutí tlumivky. Mnohdy, zvláště při stísněné konstrukci, mohou nastat nežádoucí vazby. Nejlépe vyhoví tlumivka navinutá na tělisku odporu TR112. Kapacita kondenzátoru C_4 určuje amplitudu napětí přerušovaného kmitočtu. Je-li kapacita příliš velká, je velká i amplituda napětí a citlivost superreakčního detektoru se zmenší – nastává tzv. mnohonásobná rezonance. Projeví se to tak, že při proladování laděného obvodu L_1, C_3 je přijímaný signál zachycen několikrát vedle sebe. Při ožiování je proto dobré nastavit minimální kapacitu C_4 (právě ještě potřebnou pro činnost detektoru).

Činitel jakosti Q rezonančního obvodu nemá být příliš velký. Také poměr L/C má být optimální. Mnoho amatérů nedosáhne dobrých výsledků se superreakčním detektorem třeba právě jen proto, že použijí nevhodné ladicí jádro cívky. Není dobré používat feritové jádro. Nejlépe vyhoví fero-kartové jádro, popř. na vyšších kmitočtech (40, 68 MHz) jádro hliníkové. V neposlední řadě má na činnost detektoru vliv též pracovní bod tranzistoru. Zde je nutné podotknout, že pracovní bod pro každý tranzistor je dobré nastavit individuálně. Při stavbě a ožiování superreakčního detektoru je nutné si uvědomit, že superreakční detektor je (přes svoji zdánlivou jednoduchost) obvod značně složitý. Pro správné a optimální nastavení je třeba značných zkušeností a dobrého dílenského vybavení. Proto ne všem se vždy podaří nastavit superreakční detektor tak, aby byly dosaženy požadované parametry.

Tranzistory T_2, T_3 tvoří nízkofrekvenční zesilovač. Je velmi jednoduchý a má velmi dobré parametry. Jeho nastavení nečiní obtíže a spočívá prakticky v nastavení odporu R_8 . Odpor se nejlépe nastavuje pomocí osciloskopu tak, aby nf signál byl oboustranně omezen při maximálním zesílení. Pro toho, kdo nemá možnost nastavit odpor R_8 pomocí osciloskopu, plně postačí použít odpor uvedený ve schématu. Odpor R_8 nejenže ovlivňuje velikost zesílení zesilovače, ale současně se jím zabezpečuje teplotní stabilita zesilovače. Napěťové zesílení nf zesilovače je v rozmezí 60 až 65 dB.

Tranzistor T_4 je zapojen jako emitorový sledovač (impedanční převodník). Nízkofrekvenční signál se přes C_{11} přivádí na oboustranný diodový omezovač.

-ek



Obr. 1. Schéma přijímače

Použité součástky

Všechny odpory jsou miniaturní řady TR112

Kondenzátory

- C_1 5,6 pF, TK 221
- C_2 100 pF, SK 79002
- C_3 22 pF, TK 409
- C_4 22 pF, TK 409
- C_5 50 μF , TC 941
- C_6 10 nF, TC 181
- C_7 10 nF, TC 181
- C_8 10 nF, TC 181
- C_9 10 μF , TC 941
- C_{10} 10 μF , TC 941
- C_{11} 5 μF , TC 942
- C_{12} 5 μF , TC 942
- C_{13} 50 μF , TC 941
- C_{14} 2 μF , TC 943

Cívky

Tl_1 indukčnost 7 μH ; je navinuta na tělisku odporu TR112, 60 cm drátu o \varnothing 0,1 mm CuL.

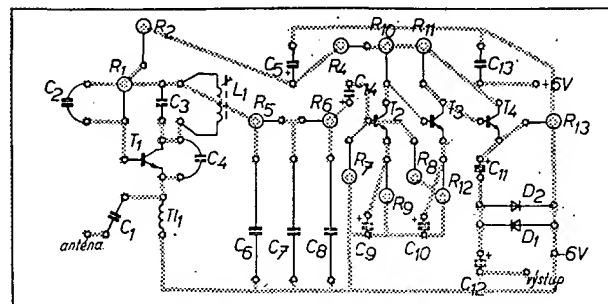
L_1 12 z drátu o \varnothing 0,3 mm CuLH na kostičce

o \varnothing 5 mm s vf fero-kartovým doladovacím jádrem M4 \times 0,5 mm.

Odporů ve schématu v závorce platí pro verzi, kdy jsou tranzistory T_2, T_3 a T_4 germaniové.

Mechanická konstrukce přijímače

Přijímač je konstruován na plošných spojích. Deska přijímače má shodné rozměry s deskami vyhodnocovacích obvodů podle AR 4/71. Také uchycení (smontování) je shodné. Cívka laděného obvodu je montována horizontálně a je potřeba ji vhodným lepidlem přilepit na desku plošného spoje.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji Smaragd E77

Tranzistorový transceiver

SSB pro 3,5 MHz

J. Chochola, OK2BHB

(Pokračování)

Vzhledem k trvalému nedostatku suchých článků na našem trhu a na základě výsledků pokusů OK2BHW s tranzistorovými výkonovými koncovými stupni jsem udělal v zapojení TRX několik úprav (budičí stupeň a PA), abych celý TRX mohl napájet jen napětím 12 V při zachování příkonu PA kolem 10 W.

V první verzi, kdy jsem ještě neznal výsledky pokusů OK2BHW, jsem volil jako napájecí zdroj baterii 12 V a měnič. Měnič byl osazen tranzistory $2 \times OC26$ v transformátorovém zapojení se společnými kolektory. Transformátor byl navinut na feritovém jádru E. Kmitočet střídače byl 800 Hz, sycení jsem volil 0,3 T. Účinnost střídače naprázdno byla 75 %. Po připojení usměrňovacího a stabilizačního obvodu se účinnost samozřejmě zmenšila asi na 65 %. Klidový proud celého měniče byl asi 450 až 500 mA a při plném vybuzení PA se odběr zvětšil na 1,5 až 1,6 A. Příkon PA byl asi 10 W.

Tento měnič jsem měl v provozu měsíc a přesto, že pracoval spolehlivě, nemohl jsem se stále smířit s jeho poměrně malou účinností. Teprve výsledky OK2BHW s PA stupni a minimální úpravy v konstrukci TRX rozhodly pro popisované řešení, s nímž jsem velmi spokojen.

Celý TRX je napájen z akumulátorové baterie 12 V, která je složena ze dvou motocyklových baterií 6 V/4,5 Ah. Tyto baterie jsou určeny pro elektrickou výzbroj motocyklu Simpson. Baterie jsou výrobkem z NDR a jsou skutečně velmi kvalitní. Celý obal je zhotoven z plastických hmot, a co je nejdůležitější, baterie mají malé rozměry a tím i váhu. V Mototechně stojí tato baterie 68 Kčs. Praktický provoz ukázal, že je to skutečně ideální zdroj pro tento TRX.

Kdo je vlastníkem automobilu nebo skútru ČEZETA, TATRAN, může použít k napájení přímo palubní baterii.

TRX je propojen s baterií 12 V dvěma vodiči (nejlépe dvoulinkou), při provozu v automobilu s uzemněným záporným pólem jen jedním vodičem.

Pro síťové napájení je možné zhotovit zdroj, jehož schéma a plošné spoje jsou na obr. 7 a 8.

Tento zdroj je možné použít jako nabíječku akumulátorů 2×6 V/4,5 Ah nebo jiných, u nichž nabíjecí proud nepřesáhne 1,2 až 1,5 A.

Změny v zapojení TRX

Změny jsou skutečně nepatrné a týkají se jen obvodu budiče, koncového stupně a „ovládání“.

Budič koncového stupně

Změny jsou jen v hodnotách odporových trimrů a v oddělení báze tranzistoru KF506 vtlumivkou. Ta je navinuta na přerušném odporu 1/4 W a má 2×20 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm CuL. Vinutí je křížové nebo „nadivočko“. Odbočky na výstupní cívce zůstávají. Klidový proud se nastaví trimrem 100 k Ω na 10 mA. Proud po vybuzení „napětovým zesilovačem“ je 100 až 120 mA při napájecím napětí 12 V. Odporový trimr 100 k Ω se nastaví přibližně na 47 k Ω . Napětový zesilovač zůstává bez úprav, jen se mění napětí z 18 V na 12 V a trimrem 1 k Ω v bázi se nastaví proud 20 až 25 mA tak, aby stupeň dával na výstupu největší v \hat{f} napětí bez sklonu k samovolnému rozkmitání.

Místo tranzistoru KF506 v budiči je možné použít i tranzistor KF508. Tento tranzistor vybudí KU601 při napájecím napětí 12 V asi na 2 A, tj. 24 W příkonu.

Zde je však třeba velké opatrnosti, abychom nepřišli o drahý tranzistor KU601, např. při náhodném odpojení antény apod. Je proto třeba zařadit poměrně nákladnou elektronickou pojistku s tranzistorem a zavést dokonalou stabilizaci klidového proudu (viz článek J. Bandoucha, OK2BHW). Toto řešení je u přenosného zařízení nákladné, proto je nedoporučuji – vyplatí se teprve tam, kde je koncový stupeň osazen velmi drahými tranzistory, např. KU605 nebo KU607, které pracují s příkony kolem 60 až 120 W.

Koncový stupeň

Také v koncovém stupni byly upraveny hodnoty odporových trimrů. Nové hodnoty jsou 47 k Ω a 68 Ω . V sérii s trimrem jsou zapojeny paralelně dvě křemikové diody KA501, které mají uzemněné katody. Paralelně jsou zapojeny proto, aby se zmenšil jejich odpor v propustném směru. Při větších napájecích napětích než 12 V se tyto diody zapojují do série, protože je také větší napětí mezi bází a emitorem, který je uzemněn.

Diody jsou přilepeny na horní plochu tranzistoru KU601 (obr. 9). Jako lepidlo se osvědčil „Kanagon“. Takto zapojené diody stabilizují nastavený klidový proud tranzistorem KU601. Se zvětšováním teploty pouzdra tranzistoru KU601 se současně zahřívají přilepené diody a tím vzrůstá i proud, který jimi protéká. Zvětšený proud vyvolá na odporovém děliči (trimr 68 Ω) větší napětí. Toto napětí se přivádí na bázi tranzistoru KU601, přivírá jej a původně nastavená velikost klidového proudu zůstane zachována. Je to skutečně spolehlivý a jednoduchý prostředek, jak udržet nastavený klidový proud nezávisle na teplotě.

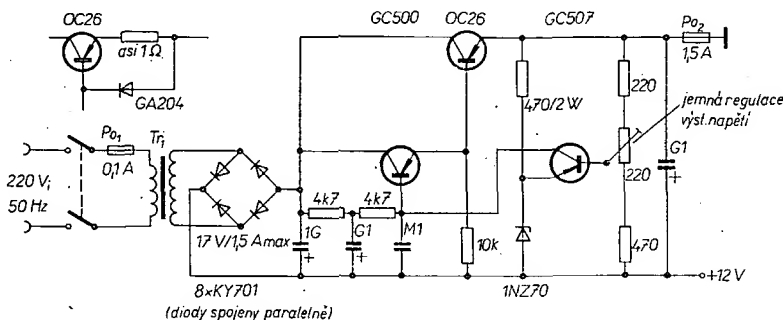
Klidový proud koncového stupně nastavíme trimrem 68 Ω (popř. ještě trimrem 47 k Ω) na 25 až 30 mA. KU601 vybudíme na proud 0,7 až 0,85 A, což při napájecím napětí 12 V představuje příkon koncového stupně 8,4 až 10 W. Z kolektorového obvodu je vypuštěna tlumivka, aby nekladla zbytečné odpor a tím se nezmenšovalo kolektorové napětí. Studený konec rezonančního obvodu je zablokován baterií kondenzátorů složenou z hodnot 100 μ F, 1 μ F, 0,1 μ F. Vtlumivka v bázi je stejná jako v budiči.

Při uvádění koncového stupně do provozu doporučuji zařadit do napájecího přívodu kolektoru odpor asi 4,7 Ω , aby se zamezilo poškození tranzistoru případným nadměrným proudem. Nemusím snad podotýkat, že koncový stupeň musí být zatížen anténou.

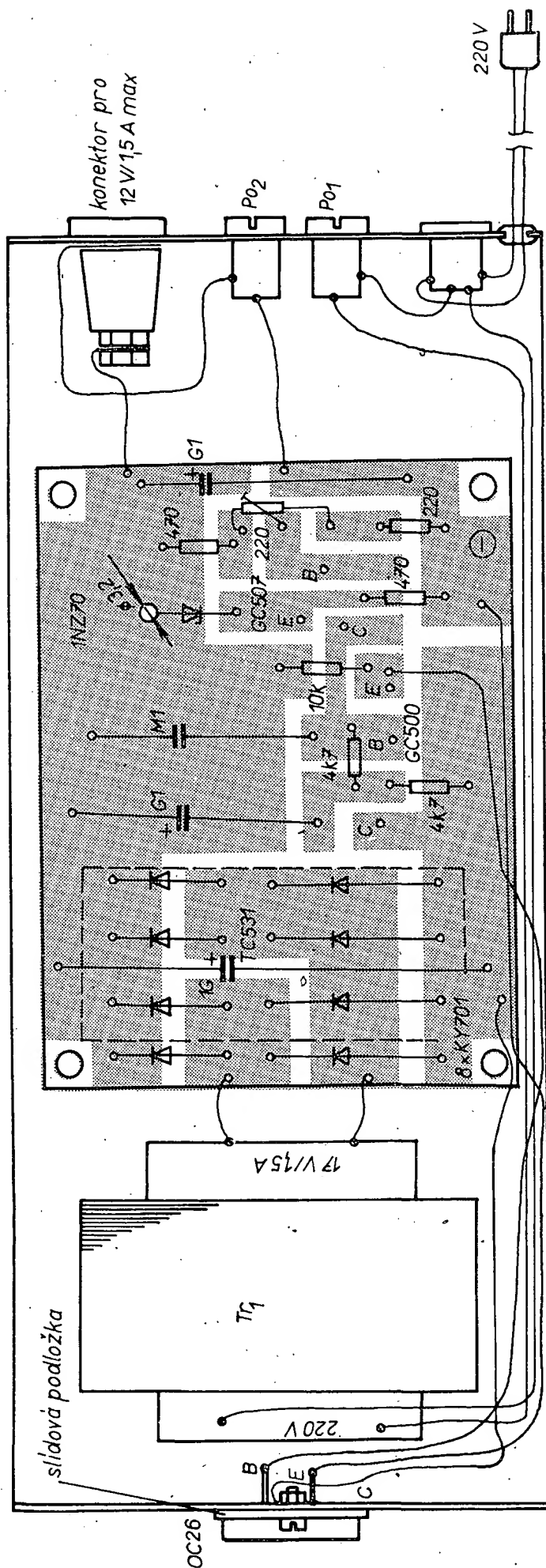
Totéž platí i o budiči, který musí být při nastavování zatížen vstupním obvodem KU601 (kolektor KU601 je při nastavování budiče bez napětí). Místo odporu 4,7 Ω je možné použít spolehlivou elektronickou pojistku, což je vhodnější, ale nákladnější. Výstupní cívka koncového stupně je bez úprav. Znovu však doporučuji udělat více odboček. Tím máme možnost optimálně přizpůsobit výstupní impedanci KU601 a anténu. Zapojení upravené části vysílače je na obr. 10, rozmístění součástek PA na desce s plošnými spoji na obr. 11.

Mikrofonní zesilovač

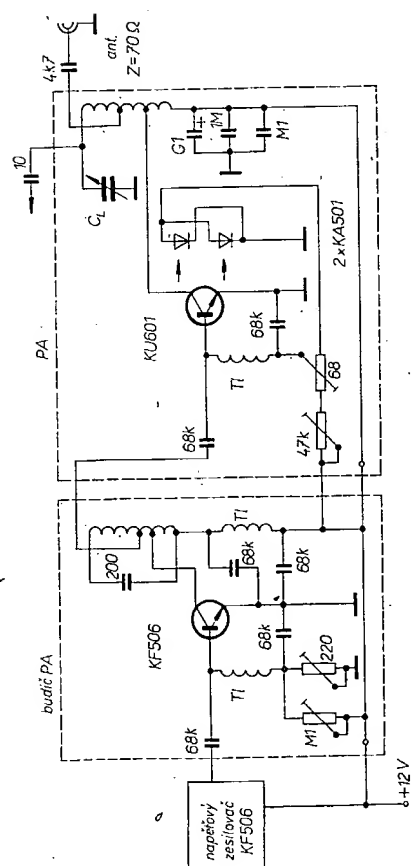
Mikrofonní zesilovač je osazen integrovaným obvodem MAA125. Zapojení se v podstatě neliší od doporučeného zapojení v katalogu výrobce TESLA Rožnov. Změna je jen v tom, že je vypuštěn blokovací kondenzátor u odporu 12 k Ω . Vzniká tak záporná zpětná vazba, která přispívá ke stabilitě zesilovače.



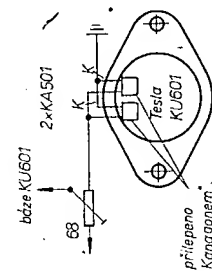
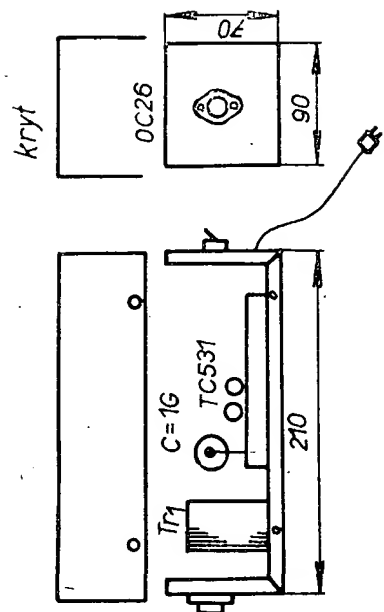
Obr. 7. Schéma zdroje 12 V. Transformátor Tr je na jádru M65, primární vinutí má 1940 záv. drátu o \varnothing 0,2 mm CuL (na 220 V), sekundární vinutí má 150 závitů drátu o \varnothing 0,8 mm CuL (17 V). Pojistka Po₂ – 1,5 A spolehlivě ochrání zdroj před zkratem. V případě použití většího transformátoru (na více než 2 A v sekundárním vinutí) je nutné použít elektronickou pojistku (např. úprava podle obr. 7)



Obr. 8. Rozmístění součástek zdroje – desička s plošnými spoji Smaragd E78



Obr. 10. Schéma upravené části vysíláče (na 12 V)



Obr. 9. Upevnění diod na tranzistoru KU601

Vstupní odpor zesilovače je asi 200 Ω a k zesilovači je možné připojit dynamické mikrofony TESLA řady AMD nebo mikrofon pro naslouchací přístroje typu ALS. Tyto mikrofony dávají výstupní napětí kolem 1 až 2 mV, které se zesílí v integrovaném obvodu na 300 mV. Tato velikost je potřebná ke správné činnosti vyváženého modulatoru. Odporovým trimrem 1 M Ω se nastaví správný pracovní bod integrovaného obvodu. Protože použitý integrovaný obvod MAA125 má maximální napájecí napětí 7 V a v našem případě chceme tento obvod napájet napětím 12 až 13,5 V, musíme potřebné napětí nastavit trimrem 100 k Ω , zapojeným v kladném přívodu napájecího napětí. Proud obvodu nastavíme asi na 4 mA. Celkové zesílení obvodu v tomto zapojení je asi 50 dB.

Kondenzátor 4,7 nF, který je zapojen ve vstupu zesilovače, upravuje kmitočtovou charakteristiku zesilovače tak, aby byla vhodná pro přenos signálu SSB. Zesílení je možné nastavit trimrem 10 k Ω (upravený miniaturní potenciometr – zkrácený hřídel opatřený drážkou pro šroubovák), který je umístěn na zadní straně TRX (potenciometr P_1). Je možné jím jednou provždy nastavit zesílení pro daný mikrofon. Rozmístění součástek předzesilovače na destičce s plošnými spoji je na obr. 12.

Anténa

Jako anténu doporučuji používat k tomuto TRX zásadně klasický dipól, napájený souosým kabelem, popřípadě anténu W3DZZ nebo G5RV. Tyto antény se napájejí z odbočky cívky PA přes kondenzátor 4,7 nF. Připojovat na živý konec rezonančního obvodu antény typu LW, FUCHS apod. nedoporučuji. Tyto antény mají nedefinovatelnou impedanci, která je zpravidla větší než impedance celého rezonančního obvodu PA, takže dochází ke špatnému přizpůsobení a k značnému zhoršení účinnosti celého TRX při vysílání.

Koncový stupeň je třeba po uvedení do chodu připojit na umělou anténu; bývá obvykle realizována bezindukčním odporem 70 Ω . Výkon v našich podmínkách zjistíme nejlépe tak, že na odporu 70 Ω měříme vř. napětí. Výkon vypočítáme ze vzorce

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Pro orientaci uvádím velikost vř. napětí na odporu 70 Ω pro různé výkony:

Výkon	Napětí
2 W	11,8 V
3 W	14,5 V
4 W	16,7 V

Pro kontrolu výkonu na přechodném stanovišti je dobré mít umělou anténu ze žárovek. Tím získáme rychlou kontrolu stavu celého TRX.

Zde je třeba si uvědomit, že umělá anténa ze žárovek vyžaduje správnou volbu žárovek pro daný výkon a impedanci. Správná umělá anténa musí spotřebovat celý výkon vysílače při požadované impedanci. Pro výkon vysílače 2,5 až 4 W zvolíme žárovky na

napětí 2,2 V a proud 0,2 A, které mají odpor

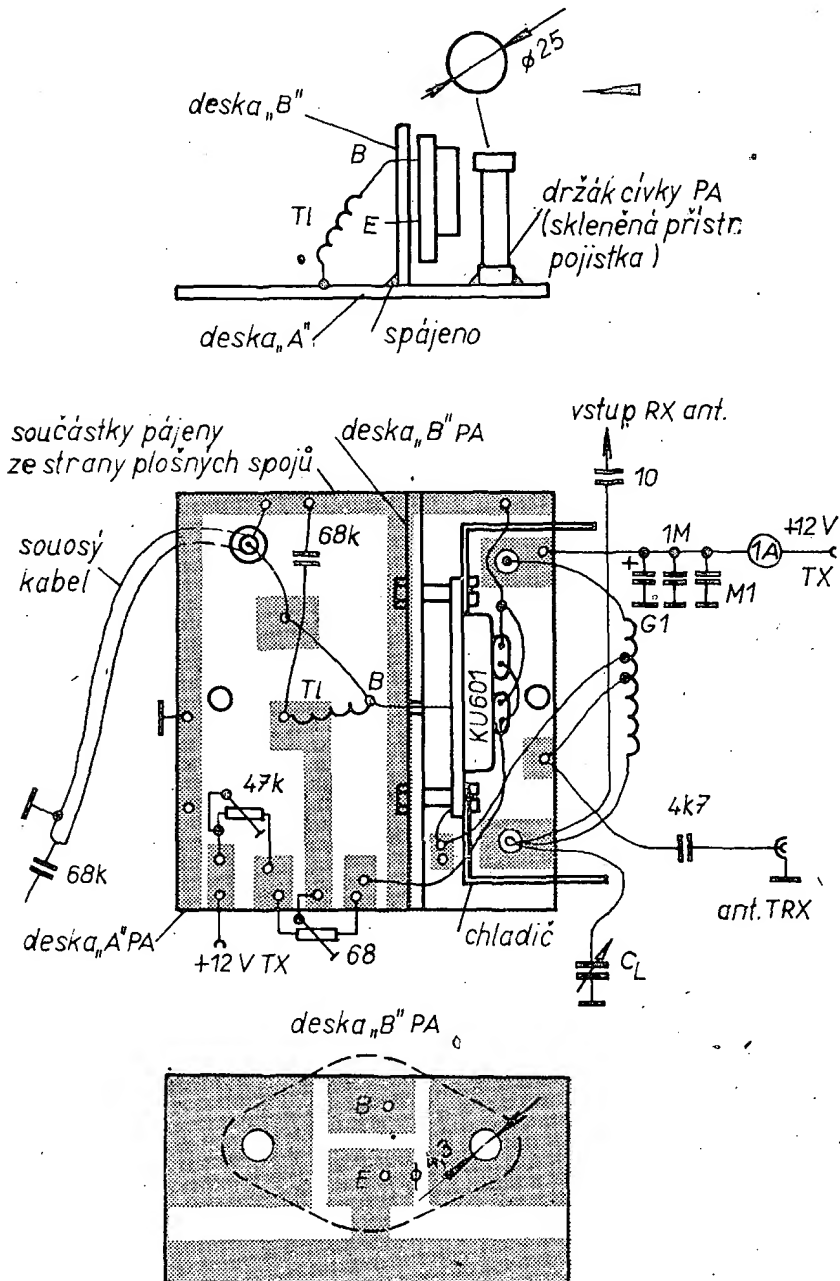
$$R = \frac{2,2}{0,2} = 11 \Omega$$

Protože umělá anténa má mít odpor 70 Ω a chceme, aby se v ní spotřeboval výkon 2,5 až 3 W, stačí zapojit šest

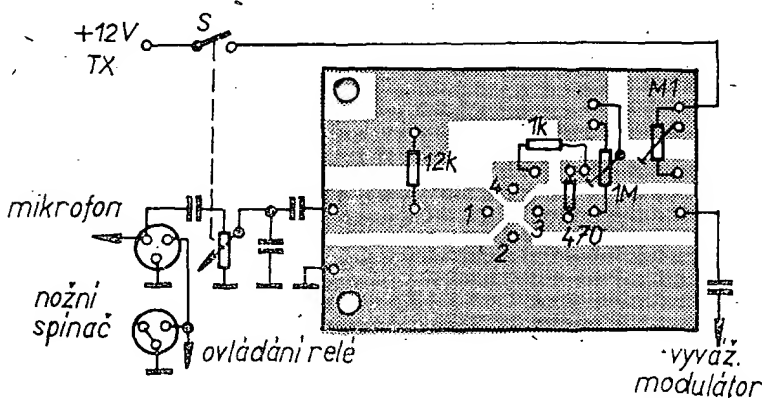
těchto žárovek do série; dostaneme výsledný odpor 66 Ω a výkon spojených žárovek je

$$6 \cdot 2,2 \cdot 0,2 = 2,64 \text{ W}$$

Tohoto výkonu TRX dosáhneme při napájecím napětí kolektoru 24 až 27 V



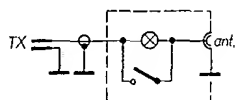
Obr. 11. Rozmístění součástek PA – destička s plošnými spoji Smaragd E79 a E80



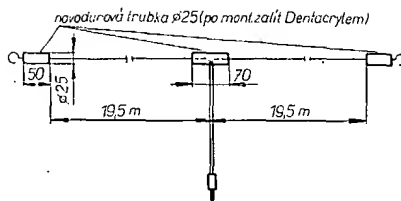
Obr. 12. Destička s plošnými spoji pro mikrofonní předzesilovač Smaragd E81

a proudem kolektoru 0,2 A. Příkon PA je potom 5,4 W. Výkon je v rozmezí 2,5 až 3 W, což představuje účinnost kolem 50 až 55 %. Účinnost PA je skutečně dobrá a srovnatelná s lineárními elektronovými koncovými stupni. Při napájecím napětí 35 V je kolektorový proud asi 0,3 A. V tom případě je příkon 10 W a výkon 4 až 5 W. Zvětšovat kolektorové napětí nad tuto hranici je zbytečné a může způsobit poškození KU601 při odpojení zátěže (antény) od PA.

Umělou anténu ze žárovek vyrobíme z kousku cuprexitu. Měděnou fólii přerušíme pilkou na kov (můžeme i odleptat) tak, aby vzniklo šest políček. Na tato políčka pak připájíme žárovky a kousky vodičů je spojíme do série. Pro jednoduché vyladění skutečné antény na přechodném stanovišti použijeme žárovku 2,2 V/0,2 A, kterou zapojíme do série s anténou a po vyladění zkratujeme spínačem (obr. 13). Připojíme-li k této pomůcce umělou nebo skutečnou



Obr. 13. Přípravek pro vyladování antény



Obr. 14. Dipól pro provoz z přechodného QTH

anténu, musí indikační žárovka svítit stále stejně. Tak můžeme ladit i antény typu W3DZZ a G5RV. Zde se jas sice může měnit, ale jen v nepatrných mezích, zvláště u antény G5RV.

Při vysílání z přechodného QTH používám klasický půlvlnný dipól $2 \times 19,5$ m, napájený souosým kabelem (obr. 14).

Délka kabelu je libovolná, protože signál se po kabelu dopravuje postupným vlněním. Protože jde o přenosnou anténu, zvolil jsem z prostorových důvodů délku kabelu 12 m. Tim je dána i maximální možná výška antény nad zemí. Zářič antény je z bílé síťové dvoulinky o průřezu 1 mm². Anténa také velmi dobře pracuje jako obrácené V; konce zářiče jsou 1 až 1,5 m nad zemí.

(Dokončení)

III.

OK2-21118	149	(251)
OK2-17762	110	(132)
OK1-17323	98	(147)
OK2-9329	90	(168)
OK1-17728	74	(138)
OK1-17358	68	(150)
OK2-16350	59	(98)

Pevně verím, že k dalšímu termínu si každý opravi svoje skóre. Zmenu můžete nahlásit aj na pásme, alebo poslat listok na moju adresu: Laco Didecký, Seč 197, okr. Chrudim.

RYCHLO TELEGRAFIE

Rubriku vede ing. Jaromír Vondráček, OK'ADS, Světlá 10, Praha 10

V Praze se konala 28. července ustavující schůze odboru rychlotelegrafie ČRA. Na programu bylo projednání perspektiv tohoto sportu u nás i v mezinárodním měřítku, podmínky jednotné sportovní klasifikace, příprava tabulky rekordů a nejlepších výkonů posledních let, nový systém soutěží, kontrola propozic pro mistrovství ČSSR a příprava reprezentantů pro mezinárodní závody.

Začátkem srpna došlo v Bratislavě k první schůzce zástupců slovenského a českého odboru rychlotelegrafie. Jednalo se o podmínkách pro udělování výkonnostních tříd a titulu mistra sportu, o propozicích, předběžně byly projednány termíny národních mistrovství a mistrovství ČSSR. Jednání ukázalo, že není žádných zásadních rozporů. Všechny problémy budou v zájmu ujednání předem konzultovány na společných schůzkách.

CQ YL

Rubriku vede Duša Šupálová, OK2DM-



Attention oms, de OK2PAP and OK2PEP!

Zlé jazyky tvrdí, že právě tento nápis najdete v jednom „ham shacku“ v ČSSR, přesněji na Moravě, lépe řečeno v QRA IJ33, v centru blanenského radioamatérského dění – tedy v Kunštátě. Více nelze prozradit pro dramatické děje. Pro zvláštní zájemce (optimisty) mohou být pomůckou antény volně rozvěšené po okolních stromech našeho domu.

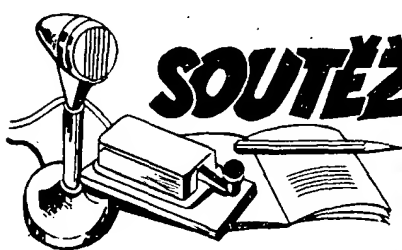
Od popisu přejdeme k vyprávění. Život by byl patrně pro naše rodiče idyla, kdyby nám jednou ve škole neoznámili, že se zakládá radioamatérský kroužek. Nadšené jsme se přihlásili a tenkrát absolutně netuší, kolik dramatických okamžiků způsobíme sobě i svému okolí.

Ríká se sice, že každý začátek je těžký, ale my na ty začátky v radioklubu vzpomínáme za všeho nejraději. První písmena, první QSO, první QSL. A mezitím spousta práce Josefa, OK2BFY. Ale práce, starosti a trpké chvíle jaksi zmizí, zato veselé vzpomínky se vracejí. Začínaly jsme společně, složily zkoušky RO a vydržely jako jediné YL z tohoto kursu. Kdybychom možná na všechno nebyly dvě, těžko bychom se takového koníčku věnovaly do dneška. Posudte konečně sami, zda by jedna dokázala čelit třeba vzpouře rodičů proti „pipátku“, které si teď klidně reproduktorem dovolí rušit domácí pohodu. Samozřejmě, každý klad má i své záporny. Například si vzpomínáme na cvičná vysílání QSO z místnosti do místnosti. Když nastala náhodou situace, že jsme měly vysílat spolu, zamykaly se spojovací dveře, protože po obdržení špatného reportu následovala pravidelná rodinná roztržka. A takto by se dalo pokračovat ještě hodně dlouho, protože podobné historky nás provázejí stále, třeba již v jiných situacích a za jiných okolností.

Každý by čekal, že po takovém začátku by měl následovat buď prudký vzestup, nebo pád. Místo toho však stále kolísáme mezi těmito extrémy. Začaly totiž starosti s volným časem, o který nás až do této doby ochuzuje hlavní škola.

Nikdy dřív nás ani nenapadlo, že bychom mohly mít vysílač doma. V současné době máme, ale... háček je v tom, že tento TX má občas své rozmáry. Obvykle právě v době, kdy vysíláme, vytváří různé technické zmatky. Poněvadž ani úsměvy, ani prošení nebo zaklínání nepomáhají, rozhodly jsme se jednou ze zoufalství k vlastnoruční opravě. Výsledkem bylo další pevné sblížení s vysílačem, neboť rukávy jedné z nás pevně uvízlý pod jeho krytem.

Měli byste ještě odvahu pokračovat ve čtení? My v psaní už ne, aby nám nebyla pozastavena



SOUTĚŽE A ZÁVODY

DX žebříček

Stav k 10. 8. 1971

CW/fone

I.

OK1ADM	321	(321)
OK1SV	317	(333)
OK3MM	315	(318)
OK1ADP	312	(315)

II.

OK1MP	296	(299)
OK2QR	287	(293)
OK1FV	278	(289)
OK1ZL	277	(278)
OK1KUL	271	(291)
OK1MG	264	(264)
OK1PD	248	(267)
OK1LY	247	(275)
OK1AAW	246	(260)
OK1AHZ	243	(253)
OK3IR	241	(252)
OK3CDP	240	(259)
OK1AW	240	(250)
OK1JKM	240	(241)
OK1AKQ	235	(280)
OK1US	235	(250)
OK2QX	234	(240)
OK1TA	232	(250)
OK1BY	230	(250)
OK2DB	229	(234)
OK1AI	223	(230)
OK1VK	222	(222)
OK1AWZ	216	(223)
OK3QQ	211	(233)
OK1AMI	210	(237)
OK1AHV	209	(264)
OK2BGT	209	(236)
OK2PO	208	(226)
OK1APJ	208	(215)
OK1NG	206	(249)
OK1KTL	206	(216)
OK2BBJ	202	(212)
OK1CG	201	(216)
OK1XW	201	(214)
OK1XV	194	(210)
OK1WV	194	(210)
OK1AUZ	189	(201)
OK2AOP	186	(209)
OK2OQ	185	(191)
OK2BCJ	184	(200)
OK2KMB	183	(187)
OK3EE	180	(199)

OK1KDC	179	(200)
OK2BIX	178	(203)
OK1NH	177	(191)
OK1AHI	172	(223)
OK1AOR	171	(198)
OK1BMW	166	(182)
OK1PT	163	(180)
OK1AGQ	163	(163)
OK2BNZ	162	(177)
OK1STU	158	(179)
OK2BMH	153	(176)
OK3CAU	153	(172)

III.

OK1AGI	149	(181)
OK2BEN	149	(167)
OK3JV	149	(165)
OK1IQ	148	(148)
OK1AJM	145	(160)
OK3CAD	143	(181)
OK1ARN	143	(170)
OK1KYS	143	(159)
OK1ZW	143	(144)
OK1AKU	140	(170)
OK3BT	140	(159)
OK3CCC	136	(166)
OK2BMF	136	(158)
OK1AWQ	135	(180)
OK1CIJ	132	(161)
OK1ATX	131	(160)
OK2BEW	130	(160)
OK1DI	125	(147)
OK1VO	123	(132)
OK1AKL	116	(130)
OK1AMR	115	(140)
OK1AHX	113	(136)
OK1KZ	110	(120)
OK2BDE	108	(117)
OK1MSP	106	(140)
OK3CIS	105	(129)
OK2KGV	104	(108)
OK1MGW	103	(146)
OK1ARZ	101	(131)
OK2BIQ	95	(118)
OK2KVI	83	(99)
OK1KCF	80	(82)
OK1AFX	73	(83)
OK1WN	71	(91)
OK1FAV	68	(88)
OK2BOL	67	(100)
OK1DVK	66	(97)
OK2PCL	62	(74)
OK1DWZ	57	(79)

Fone

I.

OK1ADM	312	(312)
OK1ADP	306	(309)

II.

OK1MP	276	(281)
OK1AHV	208	(263)
OK1BY	205	(207)
OK1AWZ	202	(212)
OK1VK	202	(202)
OK1AHZ	195	(211)
OK1JKM	185	(200)
OK2DB	181	(191)
OK1FV	177	(185)
OK1SV	167	(195)
OK2BGT	159	(186)
OK1NH	154	(174)

III.

OK2BEN	138	(145)
OK2QR	129	(178)
OK1KDC	119	(157)
OK1ZL	115	(115)
OK1AAW	108	(146)
OK1FBV	106	(128)
OK1MPP	103	(173)
OK3EE	102	(133)
OK1XW	98	(132)
OK1XN	90	(120)
OK1US	89	(116)
OK1AVU	87	(107)
OK1AKL	85	(100)
OK1MG	65	(100)
OK2QX	56	(60)
OK1IQ	56	(56)
OK1DWZ	55	(77)
OK1VO	52	(85)
OK2BIQ	51	(60)
OK2BMS	50	(50)

RP

I.

OK2-4857	314	(319)
----------	-----	-------

II.

OK1-6701	266	(296)
OK1-7417	264	(307)
OK1-10896	250	(291)
OK1-15835	198	(220)
OK1-12233	190	(247)

i ta skromná činnost, kterou podle možnosti vyvíjíme.

Všechny YL, které nechtějí s tímto koníčkem přestat a nemají přítom tatínka, bratra nebo manžela radioamatéra, nám jistě potvrdí nepřijemný pocit při otázkách OM na počet QSO, diplomy nebo DX. Dost se jich takto ptá, ale s technickými problémy vysílání málokdy pomůže. NW HW?

73!

de OK2PAP and OK2PEP + K
Pavla a Vojta Bednářovy



Rubriku vede Alek Myslík, OK1AMY, poštovní schránka 15, Praha 10

Protože se blíží konec roku, pokusil jsem se sestavit ze všech vašich připomínek a podnětů konkrétní návrh propozic pravidelného závodu na 160 m. Přetřete si jej a pokud byste navrhovali ještě nějaké vylepšení, pošlete mi své připomínky – ale obratem. Počkám do konce října a potom bych návrh poslal na ÚV ČRA.

Návrh propozic pravidelného závodu
na pásmu 160 m

Datum: vždy první pondělí v měsíci.

Čas: první etapa 20.00 až 20.30 SEC, druhá etapa 20.30 až 21.00 SEC.

Pásmo: 1 850 až 1 900 kHz.

Výzva, do závodu: TEST.

Provoz: navazují se spojení se všemi stanicemi, které se závodu zúčastní. S každou stanicí je možné navázat v každé etapě jen jedno spojení.

Kód: předává se kód složený z RST, pořadového čísla spojení a označení malého QRA-čtverce, v němž stanice pracuje (např. 599001 HK73).

Bodování: za každé úplné spojení 3 body. Je-li chyba ve volacím znaku nebo více než jedna chyba v přijatém kódu, spojení se nepočítá. Za jednu chybu v přijatém kódu se odečítá 1 bod.

Násobičem je celkový počet malých QRA-čtverců, s nimiž bylo během celého závodu navázáno spojení.

Kategorie: závod bude vyhodnocován ve dvou kategoriích: stanice OL a stanice OK. V každém závodě bude vyhlášen absolutní vítěz bez ohledu na kategorii.

Celkové hodnocení: závod bude vždy vyhodnocen také celoročně tak, že se každé stanici sečte pět nejlepších umístění, která během roku získala.



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX – expedice

Ještě několik slov k expedici DL7FT do Albánie letos v červnu: stále ještě chybí jakýkoli oficiální komentář, takže akci nelze ještě uzavřít. Jisté je, že značka ZA2RPS se na pásmech vyskytla kolem 13. 6. 71, hlavně na 14 MHz telegraficky, ale že se tam také vyskytla značka ZA2RFS, která je zaručeně „černá“. Dokonce byla slyšena i značka ZA2AH, op. Vlado, žádající QSL na box 21, Tirana. Nicméně expedice ZA2RPS tam bezpochyby byla, dokonce tu a tam i vysílala, s platností pro DXCC je to však zatím nevyjasněné.

Ještě závěrem k výborné expedici OH2BH a OH2MM do Afriky. Tato expedice měla neotčenávaný úspěch; pod značkou 3C1EC navázala 7 000 spojení a z Anobonu jako 3C0AN dokonce za pouhé 4 dny asi 7 200 spojení. Všechno ovšem neproběhlo zcela hladce – oba operátoři se museli po návratu domů uchýlit do nemocnice s lehkými malárii. Ale i odtud vysílali se zařízením, které měli na Anobonu, a hlásili se např. OH2 Malaria Malaria a podobnými vtipnými značkami. QSL si dali natisknout ve W6 a s jejich rozšířením slibovali začít koncem srpna nebo v září.

Z ostrova Montserrat pracuje jedna expedice za druhou. Sotva skončila značka VP2MAA, což byl VE3GCO, již se tam objevila další stanice VP2MA, která v současné době ještě vysílá.

Pod značkou WB3DJW/KC4 pracovala v červenci t. r. expedice z ostrova Navassa. Manažerem je K2BPP.

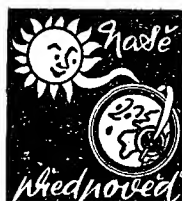
Zprávy ze světa

Z Antarktidy je možné v současné době pracovat se stanicí VK0CC, jejíž QTH je Mawson Bay, a s VK0JM, která má QTH Davis Bay. Rovněž VP8MH je v Antarktidě a pracuje z Argentine Island poblíž Graham Land. Všechny tyto stanice pracují ponejvíce na SSB, a to na 14 MHz ve večerních hodinách, obvykle kolem 20.00 GMT.

VK0TM pracuje z ostrova Maquarie SSB na kmitočtu 14 120 kHz ráno kolem 05.30 GMT. Velmi vzácný ostrov Canton je v současné době dosažitelný, neboť se tam objevila stanice W6DDM/KB6. Je slyšitelná kolem 06.30 GMT SSB na kmitočtu 14 215 kHz, je však velmi slabá a bere zatím jen stanice z USA. Doufejme, že se podmínky na Evropu změní a bude dosažitelná i pro nás.

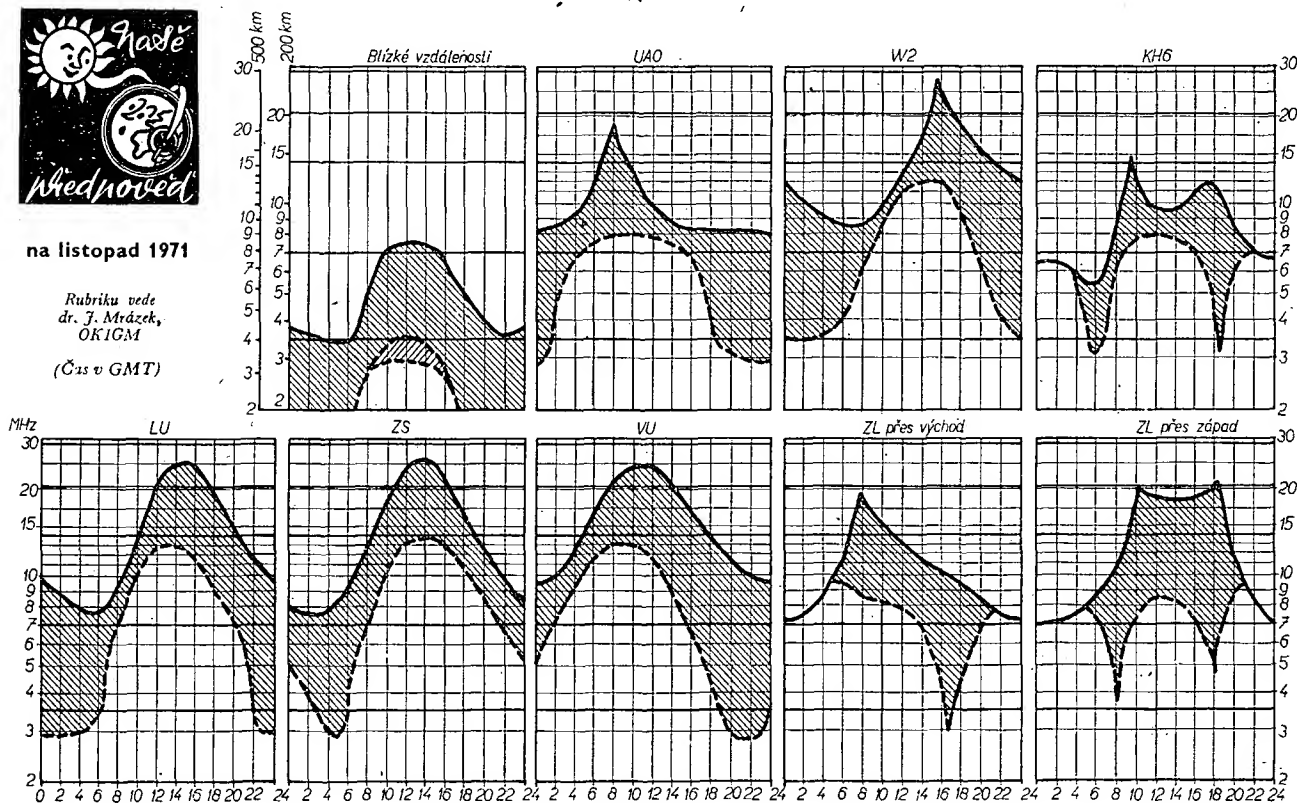
ZK1CD pracuje velmi aktivně z Cook-Island zpravidla ráno na SSB. Manažera mu dělá ZL2FA.

Nové prefixy rostou i nadále jako houby po dešti. Kromě změn v prefixech italských ostrovů se objevila značka OG5A, která patří ústřednímu radioklubu v OH a je příležitostnou značkou k oslavě 50. výročí založení SRAL. Z Peru pracují prefixy OB, vydané u příležitosti 150. výročí osvobození Peru. Za 5 různých OB QSL lze získat jubilejní diplom. Kromě toho používají tamní Central Radioclub po 3 dny zvláštní prefix 4T40. Pod značkou KF4SJ pracuje zase radioklub na Portoriku, a to až do konce letošního roku. K další příležitostné změně prefixů dochází v Íránu, kde některé stanice používají místo EP značku EQ u příležitosti výročí iránského císařství. Za určitý počet EQ QSL bude vydáván zvláštní diplom. Jakmile zjistím podrobnosti, včas vás uvědomím. Dochází však i k trvalé změně prefixu, neboť ITU přidělila nyní ostrovům Fiji značky 3DN a 3DZ. A tak inflace prefixů vesele pokračuje a nelze se divit, že sama ARRL otálí s vydáním nového seznamu zemí DXCC.



na listopad 1971

Rubriku vede
dr. J. Mrázek,
OK1GM
(Čas v GMT)



Před měsícem jsem se zmínil o tom, že dobré podzimní podmínky se začínou v listopadu zhoršovat. Je to tím, že příliš krátký den nedovolí delší využívání podmínek DX na nejvyšších krátkovlnných pásmech, která se tím budou stávat pro dálkový provoz méně efektivní. Populárně lze říci, že než se podmínky ve vhodném směru rozvinou, blíží se noc již způsobí jejich zánik. Přesto právě na rozhraní dne a noci bude možné nejen v pásmu 10 m,

ale zejména v pásmech 21 a 14 MHz zažít největší překvapení. Také v dopoledních hodinách bude možné na těchto dvou pásmech v klidných dnech navázat spojení se stanicemi v amatérsky málo obsazených afrických a asijských zemích. Ve srovnání s říjnem však budeme pozorovat zřetelný ústup od letošního podzimního optima, popsáno v minulém čísle.

Večerní pásma ticha na pásmech 80 a 40 m se stanou častější a výraznější a někdy znesnadní i evropský provoz. Zkuste využívat tohoto přechodného pásma ticha k navázání mezikontinentálních spojení po Sluncem neosvětlené cestě! Totéž platí i pro druhou

polovinu noci, kdy ani na pásmu 160 m cesta k dálkovým spojeními není uzavřena.

Jistě si během listopadu povšimnete i toho, že ionosféra bude mnohem náchylnější k drobným a středním poruchám, takže počet dnů s mimořádnými (a obvykle zhoršenými) podmínkami bude větší než v dřívějších měsících. Tento jev však náleží k „zimním“ podmínkám a prakticky znamená, že procento použitelnosti všech krátkovlnných pásem pro provoz DX bude menší než v září a říjnu. V geomagneticky klidných dnech však i v listopadu zůstanou poměrně dobré, i když často jen krátce trvající podmínky pro DX. Během měsíce se budou tyto podmínky pomalu zhoršovat.

Nepřipomeňte, že

V LISTOPADU

Datum, čas	Závod	Pořádá
7. 11. 00.00—24.00	OK-DX Contest	ÚRK ČSSR
6. a 7. 11. 18.00—18.00	RSGB 7 MHz Jone Contest	RSGB
27. a 28. 11. 00.00—24.00	CQ WW DX Contest, část CW CQ	



Pod značkou VK9LV pracuje t. č. světově známý amatér G5RV (podle něhož se jmenuje i známá anténa!). Jeho QTH je Papua Territory. Obvykle pracuje SSB na kmitočtu 14 250 kHz s výborným signálem. Louis žádá QSL na bureau, protože při jeho popularitě, jak sám říká, nemůže vyřizovat došlé QSL přímo.

Pod značkou JY1/B nepracuje v posledních dnech královna Maud, nýbrž OM jménem Zaza. Žádá QSL rovněž na WA3HUP nebo na box 1055, Amman. Sám Hussein, JY1, se objevil i na pásmu 80 m na SSB a řada OK s ním navázala spojení. VA2UN byla značka university v Montrealu v Kanadě, která pracovala expedičním tempem asi týden na SSB. Manažerem je W2GHK.

Jak se neoficiálně dozvídám, ARRL prý nepřijímá QSL do DXCC za spojení se stanicí VK0HM – Macquarie Island – a QSL vrací. Důvodem je, že mezi F a VK není dosud reciproita ve vydávání koncesí a značka VK0HM byla přidělena Američanovi!

Nový prefix začínají používat rovněž v Japonsku – je to značka JE. Zatím není znám důvod, protože k vyčerpání všech značek prefixů JA a JH přece jen snad ještě nemohlo dojít.

Pozor na expedici na ostrov Abu-Ail (nebo Jabel-al-Fair) v Rudém moři, které jsou již uznány za novou zemi DXCC. Má se tam v dohledné době vypravit ET3ZU s větší skupinou DX-manů z Afriky i z USA na expedici. Značku zatím neznám, jako o termínu expedice se hovořilo o září t. r.

Pokud někdo potřebuje pásmo č. 26 pro diplom P75P, podívejte se mezi 06.00 až 07.00 GMT na telegrafní část pásma 14 MHz, kde se velmi často objevuje stanice UK0KAA, obvykle kolem 14 010 kHz. QTH je totiž Wrangel Island!

Pod značkou OJ0SUF pracovala v červenci neohlášená expedice z Market Reef. Byl to OH2BHU, na jehož domovskou adresu se máji zaslal QSL. Na zpáteční cestě se zastavil i na Aalandech, odkud pracoval kratší dobu jako OH2BHU/OH0.

Na pěkné možnosti na pásmu 7 MHz upozornil OK1ALQ, který tam i v době letních nevalných podmínek splnil za čtyři hodiny celý WAC. Stojí proto za to se na toto opomíjené pásmo někdy večer podívat.

Pod značkou C31DY pracuje v současné době expedice PA0GMM a žádá QSL na domovskou adresu. Pracuje CW i SSB a je snadno dosažitelná.

Jako první značka IF se objevila expedice IF9PUG na SSB ze Sicilských ostrovů. QSL žádá na IT1ZGY přímo.

KM6DX z Midway Island se objevuje nepravidelně na SSB časně ráno na kmitočtu 14 300 kHz a vydrží tam někdy i do 8.00 GMT. Je však zatím velmi slabý a také asi dost špatně poslouchá.

Pod značkou IG9XAI pracovala prázdninová expedice IT1ZGY z ostrova Lampedusa, který patří k Itálii. Není to tedy nová země DXCC.

Na pásmu 3,5 MHz SSB se kromě raritních stanic začínají objevovat i piráti! Je např. již bezpečně zjištěno, že 9U5BC je pirát, ale ani o DU1FH na tomto pásmu (s burácivým signálem) není dosud jisté, že je pravý.

Pod značkou C31DZ pracovala expedice G5YC na SSB. QSL přímo na domovskou adresu.

Velmi zajímavá je zpráva z USA, že od 10. 7. 1971 pracuje stanice BY1AB SSB na kmitočtu 14 170 kHz a W's si stěžují, že pracuje jen se stanicemi v Evropě! Používá prý plně tranzistorové zařízení s příkonem kolem 100 W a šestiprvkovou anténu Quad. QSL

prý žádá na adresu: Mao 579 Tong Tien Men, Peking 11.

BV2A pracuje nyní telegraficky na kmitočtu 14 023 kHz každý pátek od 12.00 GMT a QSL žádá na TIM Chen, Box 101, Taipei, Taiwan.

Pokud někdo potřebujete Swan Isl., dívejte se po značce WAIARF/KS4, která bývá obvykle na kmitočtu YL-SSB gangu, tj. na 14 332 kHz, hlavně o víkendech (zejména později v noci), ve středu a v pátek. QSL agendu vyřizuje WA6MWG.

Pokud jste někdo pracovali se stanicí 1A1A nebo KD3UMP, není zatím jasné, jde-li skutečně o piráty. Gus, W4BPD, se mimochodem o takovýchto „zázracích“ vyslovil, že je lépe si je udelet a pak diskutovat, než naopak. CR3DN bude nyní pracovat z Portugalské Guiney po dobu dvou let. Manažera mu dělá známý CT1BH.

Jim, ZM7AG, stále pokouší SSB a bývá na kmitočtu kolem 14 100 kHz SSB kolem 04.00 GMT. Je však stále velmi slabý a nás asi nebere.

Pod značkou OK4PEN/MM má pracovat v brzké době OK2PEN z čs. námořní lodi Radhošť, která je t. č. někde v Atlantiku.

Několik nových QSL informací: ZB2A na WA9YNE, ZB2BV na G3RSJ, VS9MB – G3KDB, 3B8CZ – 3B8AD, EL7BR – DK3IH, IM0KH – IZJQ, 4U3ITU – DJ6TX, 5U7AW – VE2DCY, 9X5WJ – W1MIJ, ET3ZU/A na IIIJ, 7Q7AA – K4CDB, 9L9ITU – 6W8AX, 9N1JK – DJ9KR, TY1ABE – P.O.Box 29 Porto Novo, Dahomey. ZD8MG – K9FY, IB0KDB na P.O.Box 336 Napoli, JW5NM – LA7RB, VK9RH na Ray Hoare, P.O.Box 97, Norfolk Island, South Pacific, EP2FB a EP2YL na W3EMH, JY6SS na Box 2353 Amman, VQ9R – Box 193 Mahé, Seychelles.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK2BRR, OK3BH, OK2BBJ, OK2OP a posluchači OK1-18637, OK2-5385, OK1-18549, OK3-16823, OK1-18146. Všem srdečný dík a prosím i další zájemce o DX-sport, posílejte zajímavé DX-zprávy vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, P.O.Box 46, Hlinsko v Čechách.

přečteme si

Volin, M. L.: PARAZITNÍ VAZBY A PŘENOSY. Z ruského originálu Parazitnyje svjazy inavodki vydaného v Moskvě 1965 přeložil Ing. Václav Hoffner, CSc. Malá radiotechnická knihovna, svazek 24. SNTL: Praha 1970. 204 str., 171 obr., 8 tab. Brož. Kčs 18,—.

Radiomateri jistě ze své praxe znají nežádoucí vazby v přístrojích; problém, jak navrhout jednotlivé díly a jak tyto díly seřadit do celku, aby se vzájemně neovlivňovaly, je tedy problémem aktuálním. V praxi se tento problém obvykle zjednodušuje na stínění, popř. správné uzemnění, avšak to je málo. Ve Volinově publikaci je zpracován vznik nežádoucích vazeb a jejich odstranění (popř. zmenšení vlivu) stejně důkladně, jako podrobné pokyny pro vhodnou konstrukci přístrojů.

Obsah je rozdělen do pěti kapitol. V první kapitole se probírají zdroje rušivých napětí a cesty jejich

přenosu. Zde jde o typické ukázky jak, a hlavně kde tyto jevy vznikají. Druhá kapitola pojednává o stínění (magnetickém i elektrickém) a o oddělovacích obvodech. Všírá si vodičů, vysokofrekvenčních cívek, transformátorů, filtrů a elektronek. V třetí kapitole jsou popsány parazitní vazby v zesilovačích. Je to také kapitola nejobšáhlejší a z konstrukčního hlediska nejzajímavější, protože konec konců zesilovač je přístrojem v praxi nejpoužívanějším. Neméně závažnou kapitolou je kapitola čtvrtá, v níž jsou popsány příčiny hluku napájecí sítě, vyřazování poruch napájecích sítí, potlačení impulsních rušení a filtrace parazitních vazeb a přenosů. Pátou kapitolou napsal překladatel. Týká se stínění a chlazení tranzistorů, jejich stability, stability tranzistorových zesilovačů, neutralizace vysokofrekvenčních zesilovačů a ochrany tranzistorových zařízení před přechodovými jevy.

Kniha se vyznačuje důkladností, srozumitelností a názorností. Zvláště dobře a kladně lze hodnotit práci překladatele, který opatřil výklad svými kritickými poznámkami, které rozšiřují platnost zásad v knize uvedených na poznatky modernější. Knihu uzavírá seznam doporučené literatury a věcný rejstřík.

L. D.

Neumann, P.; Kadlec, J.: TRANZISTOROVÉ OBVODY I (202 str., 74 obr.), Neumann, P.: TRANZISTOROVÉ OBVODY II (188 str., 100 obr.), Neumann, P.; Šemberová, M.; Uhlíř, J.: PARAMETRY POLOVODÍČOVÝCH SOUČÁSTEK (188 str., 90 obr.). Oborové vzdělávací středisko Tesla, Praha, 1971.

Série příruček, vydaných v omezeném počtu jako skriptum pro posluchače PGS „Polovodiče v elektrotechnice“, shrnuje základy tranzistorové obvodové techniky na úrovni přijatelné i pro absolventy SPŠE.

První z nich si všímá činnosti širokopásmových tranzistorových zesilovačů malých i velkých signálů a jejich technického návrhu. Jsou zde uvedeny i příčiny vzniku a metody výpočtu nelineárního zkreslení, obvody pro teplotní stabilizaci, vztahy pro výpočet kmitočtových vlastností zesilovačů apod.

Navazující druhá příručka popisuje vlastnosti vícecestupňových zesilovačů, možnosti kmitočtových korekcí a zpětnovazební obvody. Po doplnění kapitoly o nelineární zkreslení následuje stať o detekci, detektorech a oscilátorech.

Ve třetí příručce jsou popsána ekvivalentní zapojení tranzistorů a diod v návaznosti na vnitřní strukturu těchto prvků. Kapitoly o spinacích a šumových vlastnostech tranzistorů publikace končí.

Ikdyž je v současné době k dispozici řada dobrých knih o tranzistorové technice, uplatní se recenzované publikace pro systematický výklad s důrazem na teorii jak v kursech, tak i při samostatném studiu.

Ing. Milan Staněk, CSc.



Funktechnik (NSR), č. 10/71

Koncové stupně řádkového rozkladu s polovodiči – Fotografické a kinematografické záznamy obrazu z televizní obrazovky – Polovodičové součástky na pařížském salónu součástek – Elektronický blesk Mecablitz 202 – Měření teploty termistory – Stereofonní zesilovač Hi-Fi 2 x 40 W – Hledání chyb sledovačem signálu – Reprodukční soustavy Hi-Fi 35 W o obsahu 20:1 – Elektronika a hobby.

Funktechnik (NSR), č. 11/71

Nové gramofony na hannoverském veletrhu – Nové přístroje Hi-Fi – Nové videomagnetofony – Anténní technika v Hannoveru – Nové přístroje pro servis – Fotografické a kinematografické záznamy obrazu z televizní obrazovky – Stereofonní zesilovač Hi-Fi 2 x 40 W – Měření teploty s termistorem – Přístup chladicího vzduchu do televizoru.

Funktechnik (NSR), č. 12/71

Zahraniční výrobky na veletrhu v Hannoveru – Nové polovodičové součástky – Výroba hudebních kazet – Jakostní výškový reproduktor pro zařízení Hi-Fi – Stavební návod na tranzistorový osciloskop se šířkou pásma 0 až 30 MHz – Výkonový přímjak pro amatérské pásmo 2 m – Měření rychlosti otáčení s integrovaným obvodem.

Hudba a zvuk č. 6/71

Tuner-kit 30 stereo (5) – Aktuality HaZ – Chromoxidové kazety – Věckanálavé stereofonie (1) –

Vzpomínky na Ultraphon - Stereofovní dekoder pro nejvyšší nároky - SG 80 Junior - Ještě o konvertorech pro 2. TV program - Expander s integrovanými obvody - Jazz a instrumentace - Sonáta (seriál o hudebních formách) - Rady zpěvákům u mikrofonu (3) - Čs. fonomatér.

Hudba a zvuk č. 7/71

Vstupní díl P 005 pro příjem v pásmu CCIR - Aktuality HaZ - Tuner-kit 30 stereo (6) - Věkanalová stereofovie (2) - Perspektivy čs. aktivních součástek pro elektroniku - Anténa Cubical Quad pro 2. TV program z odězků cuprexitu - Recenze desek - Stereofovní dekoder pro nejvyšší nároky (dokončení) - Project 60 firmy Sinclair - Kmitočtové demodulátory (1) - Gramofony s elektrickým řízeným pohonem - Jazz a pop před mikrofonem - Obaly a export - Vzpomínky na Ultraphon - Symfonická píseň a programovost vůbec - Čs. fonomatér.

Radio (SSSR), č. 6/71

Přijímač pro hon na lišku - Elektronika ve službách agresivní politiky USA - Radiochuligánství před soudem - Úzkopásmový filtr mf - Výkonový zesilovač nf - Třípásmová anténa pro KV - Televizní anténa pro mototuristy - Rozhlasový přijímač Okean - Pro začínající: elektronka se dvěma elektrodami - Univerzální zdroj - Amatérský přepínač - Bateriový magnetofon - Voltohmmetr s tranzistory FET - Jednoduché přijímače - Přijímač pro dálkové ovládání - Některé náhrady zahraničních (amerických a japonských) tranzistorů - Ze zahraničí - Naše rady - Přehled vf pentod.

Funkamatér (NDR), č. 6/71

Stavební návod na síťové zdroje s tranzistory - Konstrukce elektronického blesku - Stavební návod na celotranzistorový osciloskop - Výkonový středovlnný přijímač s tranzistory - Levný zkoušecí tranzistorů - Použití tyristorů v obvodech malého napětí - Interkom - Čtyřprvková anténa Yagi DM2DGO - Násobí kmitočtu pro vysílání KV - Zařízení SSB s tranzistory - TV anténní zesilovač s křemíkovými tranzistory - Rubriky.

Funkamatér (NDR), č. 7/71

Číslicové obvody kombinátu VEB HFO - Konvertor UKV s křemíkovými tranzistory - Anténní výhybky pro TV a VKV - Všestranně použitelný zkoušecí zesilovač - Neobvyklé použití fotoelektrických odporů - Konstrukční návrh měřiče tranzistorů - Elektronické zapalování pro motory Otto - Mapa čtverců QRA první oblasti IARU -

Stereofovní zesilovač pro sluchátka - Směšovací zesilovač - Chemické cinování desek s plošnými spoji - Transceiver SSB-CW-RTTY - Anténa Quad pro více pásem - Výkonový křemíkový usměrňovač jako varaktorový násobič kmitočtu - Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 12/71

Součástky řízené magnetickým polem - Náhradní schémata tranzistorů pro výpočet obvodů počítačem - Jednoduchý a všestranný spouštěcí obvod - Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME3 (12) - Číslicové zpracování informací (32) - Technika příjmu barevné televize (37) - Kmitočtová závislost stabilizátorů napětí - Moderní způsoby měření cívek - Mf zesilovač v barevných televizních přijímačích Rubin 40LBG, Raduga 5BG, RFT-Color 20 - „Itron“, číslicová indikační elektronka pro malá provozní napětí.

Rádiotechnika (MLR), č. 7/71

Zajímavé obvody s elektronkami a tranzistory - Speciální diody - Napájení antén - Základy techniky RTTY (5) - Samočinný vysílání pro lišku

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBCS Praha, správa 611 pro vydavatelství MAG-NET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. **Neopomeňte** uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuvedeme.

PRODEJ

RX LAMBDA IV v dobr. stavu (1 000), neúplný magnetofon NF 2 Suprafon (300). R. Forejt, Čs. arm. 445, Lom, okr. Most.
AF239 - 3 ks à 70 Kčs. J. Klečka, Přednín 116, p. Bechlín.
Tranzistory AF139 à 60 a AF239 à 100 zašle na dobrou ing. Gráf, Kralovice 557, okr. Plzeň-sever.
Zdokonalený TW30 a SF239, výhodně. Petr Šenkýř, Na pískách 93, Praha 6.
Konvertor na II. TV program s AR 8/69 (à 400), předzosiřovač na II. TV program s AR 1/71 (à 200). Marián Andris, ul. 29. augusta n. d., Galanta.
Zesilovač 750 W (9 000), 100 W (2 000), 10 W (1.000), stereo 2x3 W (800), ARS 710 (200),

s integrovanými obvody - DX - Amatérská měřicí technika - měření na motorových vozidlech (5) - RT TV (11) - Co lze zjistit z katalogu? - Polyofovní elektronické varhany (7) - Integrované obvody AND - NOR.

Radioamatér (Jug.), č. 5/71

Stereofovní přijímač s tranzistory - Tranzistorový vysílání - Měřič kmitočtu s integrovaným obvodem μ A709 - Navrhování obvodů s tranzistory FET - Úvod do techniky tyristorů (2) - Sonda s velkým vstupním odporem - Zkreslení a boj proti nim - Technické novinky - Rubriky - Polovodičová elektronika (4) - Zprávy IARU - Ceník některých součástek.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 6/71

Zařízení signalizující stav hladiny tekutiny - Elektronické signalizační zařízení - Elektronická časová relé - Přístroj k měření reflexů sportovců - Elektronický teploměr - Regulátor teploty s velkou přesností - Tranzistorové nf zesilovače bez-transformátorů - Šum v obraze - Rubriky - Tranzistorový přijímač pro 3,5 MHz Snajper-70 - CQ DX.

nf generátor (480), tranz. směšovač 3 vst. (460), stereogramo 2x4 W (1 200), různé tranzistorové přijímače (100-500), Hammond Lesney effect (950). Vladimír Fridrich, Praha 9-Prosek, Litvínovská 285.

Tranzistor Menuet (700), magnetofon Start se zdrojem (700), obojí bezvadné. J. Jerhot, Třebov II/417.

Nové tranzistory KU605 za 280, KU608 za 400, KU607 za 300 Kčs. Augustin Hověžák, Vlachovice č. 36, o. Gottwaldov.

Mgf Dual TG 28 CV, Hi-Fi, nepouž. v záruce (7 600), zesilovač Hi-Fi 2x 30 W (2 600), mikrof. Grundig M66 (2 ks à 500) a AMD 410 (2 ks à 250). Ing. Mír. Kobližek, Moravské Bránice 48.

KOUPĚ

AR roč. 1961 - 1970 vč. AR čís. 1-3 roč. 1971. Pouze nepoškozované, udejte cenu. J. Dupal, Soběslav 151/II.

Torn Eb.; WR-1; Fu.H.e.V., EZ6 nebo dám Ukw.E.e. M. Kornfeld, Plzeň 200, o. Rožňava.

RÚZNÉ

Kdo udělá 1% odpory. V. Bělohávek, Malá Víska č. 6, p. Komárov, o. Beroun.

MINIATURNÍ PÁJEČKA SE ZDROJEM

pro pájení miniaturních součástí,
tranzistorů,
integrovaných obvodů apod.

Teplné tělísko miniaturní páječky MP 12 a **výměnné pájecí hroty** jsou konstruovány pro **dlouhodobý provoz**. K páječce je dodáván navíc 1 náhradní hrot. Ke zdroji se páječka připojuje miniaturní koaxiální zástrčkou, která znemožňuje nesprávné připojení při neodborné manipulaci. **Cena kompletu** páječky MP 12 se síťovým zdrojem ZT 12 (220 V) je **200,- Kčs**. Páječku lze napájet též z autobaterie.

Technické parametry: napájecí napětí 12 V; příkon 12 W; teplota nezátíženého hrotu 380 °C; doba potřebná k nahlátí asi 60 s; délka páječky 160 mm; průměr pájecích hrotů 2,5 mm; váha páječky 32 g; délka přívodní šňůry 1,25 m.

TESLA dobré výrobky
dobré služby

V PRODEJNÁCH TESLA
A VE SPECIÁLNÍCH PRODEJNÁCH
ELEKTRO PODNIKŮ DOMÁCÍ POTŘEBY